12.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

N° 49.

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE,

Présentée et soutenue le 12 février 1852,

Par AUGUSTIN-FÉLIX ORFILA,

né à Madrid (Espagne),

Lauréat de la Faculté de Médecine de Paris (Médaille d'Or de l'École Pratique, 1851).

DE L'ÉLIMINATION DES POISONS.

COMPARAISON DES PROCÉDÉS PROPOSÉS

POUR RECHERCHER

LE PLOMB, LE CUIVRE, ET LE MERCURE,

CONTENUS DANS LES SUBSTANCES ORGANIQUES.

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS.

RIGNOUX, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,

rue Monsieur-le-Prince, 31.

1852

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

Professeurs.

M. BÉRARD, DOYEN.	MM.
Anatomie	DENONVILLIERS.
Physiologie	BÉRARD.
Chimie médicale	ORFILA, Président
Physique médicale	GAVARRET.
Histoire naturelle médicale	RICHARD.
Pharmacie et chimie organique	DUMAS.
Hygiène	
Pathologie médicale	DUMÉRIL. REQUIN.
Pathologie chirurgicale	GERDY. J. CLOQUET.
Anatomie pathologique	CRUVEILHIER.
Pathologie et thérapeutique générales	ANDRAL.
Opérations et appareils	MALGAIGNE.
Thérapeutique et matière médicale	TROUSSEAU.
Médecine légale	ADELON.
Accouchements, maladies des femmes en couches et des enfants nouveau-nés	MOREAU.
Clinique médicale	CHOMEL. BOUILLAUD. ROSTAN, Examinateur. PIORRY.
Clinique chirurgicale	ROUX. VELPEAU. LAUGIER. NÉLATON.
Clinique d'accouchements	P. DUBOIS.

Agrégés en exercice.

MM. BEAU.
BÉCLARD.
BECQUEREL.
BURGUIÈRES.
CAZEAUX.
DEPAUL.
DUMÉRIL fils.
FAVRE.
FLEURY.
GIRALDÈS.
GOSSELIN.
GRISOLLE.

MM. GUENEAU DE MUSSY,
HARDY.
JARJAVAY.
REGNAULD, Examinateur.
RICHET.
ROBIN.
ROGER.
SAPPEY.
TARDIEU.
VIGLA.
VOILLEMIER.
WURTZ, Examinateur.

Par délibération du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

PRÉFACE.

Aucun auteur n'a encore envisagé la question de l'élimination des poisons sous toutes ses faces. Tenter une pareille entreprise serait bien téméraire pour un commençant qui n'aurait à sa disposition que de la bonne volonté, et le fonds scientifique qu'il est possible d'acquérir par quelques années d'études consciencieuses. La position exceptionnelle que je dois au sort a seule pu me décider à aborder un sujet aussi vaste et aussi difficile. Je prévoyais que, quand mes propres forces seraient insuffisantes pour surmonter un obstacle, je trouverais un guide et un soutien dans l'expérience et l'affection d'un homme que j'entends appeler maître par beaucoup de mes maîtres.

La physiologie, la pathologie et la médecine légale, ont chacune leur part dans l'élimination des poisons; c'est le point de vue médico-légal qui m'a surtout préoccupé. Je me suis proposé de montrer combien il est utile d'ajouter à l'histoire de chaque poison un chapitre sur son élimination, pour faciliter la solution d'un grand nombre de problèmes soulevés devant les tribunaux.

Pour que les résultats de mes recherches fussent applicables aux cas pratiques, je devais faire la comparaison des

procédés propres à découvrir les poisons qui devaient être l'objet de mes expériences. L'utilité de cette comparaison, même en dehors du sujet principal de ce travail, m'a déterminé à la décrire séparément. Cette thèse est donc divisée en deux parties : la première est consacrée à l'*étude de l'élimination des poisons ;* dans la seconde, j'ai rapporté en détail la *comparaison des procédés proposés pour découvrir le plomb, le cuivre et le mercure, contenus dans des substances organiques.*

Loin de moi la prétention d'avoir fait beaucoup de nouveau! Mes efforts n'ont tendu qu'à contrôler par l'expérience certaines idées auxquelles l'imagination seule donnait force de vérités, et à déduire des faits des conclusions qui jusqu'à présent n'avaient été qu'entrevues. Puisse mon ébauche appeler l'attention sur des questions intéressantes à tant de titres !

DE L'ÉLIMINATION

DES POISONS.

DE L'ELIMINATION DES POISONS EN GÉNÉRAL.

L'étude de l'*élimination des poisons* n'ayant jusqu'à présent fait l'objet d'aucun travail spécial, et n'ayant pas été envisagée dans son ensemble, quelques considérations générales à ce sujet ne paraîtront pas, j'espère, inutiles. Ce sera une occasion de réunir et d'analyser les travaux que la science possède sur les différents problèmes soulevés par cette étude.

Tout ce qui se rapporte à l'élimination des corps vénéneux me paraît pouvoir être ramené aux trois questions suivantes :

Les poisons sont-ils éliminés ?

Quelles sont les voies d'élimination ?

Combien de temps l'économie animale met-elle à opérer cette élimination ?

PREMIÈRE QUESTION. — *Les poisons sont-ils éliminés?*

Une fois l'absorption des poisons démontrée, il s'agissait de savoir ce qu'ils devenaient. Restent-ils toujours dans les organes où l'analyse les décèle dans les premiers jours qui suivent l'empoisonnement, ou sont-ils expulsés avec les produits excrémentitiels?

Quand on songe avec quel soin l'économie animale se débarrasse des corps étrangers accidentellement introduits dans nos tissus, on est bien porté à admettre *a priori* que les substances toxiques ne doivent pas rester indéfiniment dans nos organes. Ces idées théoriques paraissaient tellement vraies, que nulle part on ne trouve sous forme de question la proposition qui nous occupe. Les faits connus ne répugnaient nullement à cette manière de voir. L'expérience, en effet, démontre le passage d'un grand nombre de substances toxiques dans les produits de sécrétion, et particulièrement dans l'urine. Enfin il a été prouvé directement que quelques poisons sont complétement expulsés de l'économie animale, lorsqu'au bout d'un certain temps ils n'ont pas déterminé la mort. Mon oncle a montré que l'arsenic, administré à des animaux, ne se retrouve plus dans leurs organes, si la mort n'est survenue que douze à quinze jours après l'administration du toxique.

Jusque là on devait admettre l'élimination complète, mais des faits connus depuis quelques années, et ceux que je rapporterai dans le courant de ce travail, imposent la réserve. La question doit être regardée comme non résolue : je vais le prouver.

Dans la pratique médico-légale, un poison n'existe pas là où l'analyse chimique ne l'a pas découvert. Le physiologiste ne peut se contenter de cette preuve. N'est-il pas permis de croire qu'à cette époque la quantité de poison contenue dans nos organes est tellement petite, que l'analyse est impuissante à la déceler?

Dans cette hypothèse très-admissible, le moment de l'élimination serait mal déterminé. Mais, si la quantité de poison renfermée dans

les tissus animaux va en diminuant, n'est-il pas présumable qu'un moment arrivera où elle aura complétement disparu ; et par conséquent l'élimination complète n'est-elle pas un fait extrêmement probable ? En 1826, il est vrai, M. Colson avait conclu, de quelques observations, que le mercure peut rester plusieurs années dans nos organes ; mais, à l'article *Mercure*, je combattrai ces conclusions, et d'après mes expériences et d'après les faits sur lesquels s'appuie M. Colson.

MM. Millon et Laveran ont, il y a quelques années, par des expériences convenablement faites, appelé l'attention des médecins sur le long séjour de l'antimoine dans les tissus des animaux.

Voici la communication faite à l'Institut par M. Millon. *A*. «Un chien nourri pendant 10 jours avec des aliments mélangés d'émétique (3 grammes en tout), mourut 6 jours après que l'on eut cessé de lui donner cet aliment. La dissémination de l'antimoine était générale : le foie, la chair musculaire, les membranes intestinales, les poumons, le cerveau, tout était également envahi. L'animal avait succombé à une sorte de diathèse antimoniale.

B. «Un autre chien, nourri comme le précédent, mourut 13 jours après la cessation de la nourriture antimoniale (il avait pris 3 gram. d'émétique). L'antimoine était répandu partout ; mais le cerveau en avait condensé une quantité comparativement plus forte que celle des autres organes.

C. «Un chien, nourri pendant 6 jours comme les précédents, était parfaitement rétabli 6 semaines après la cessation de l'alimentation antimoniale, lorsqu'il mourut subitement par suite de la perforation de l'intestin par un lombric qui fut retrouvé dans l'abdomen. L'antimoine existait en quantité notable dans le foie et dans la graisse, mais il s'était surtout accumulé dans les os, c'est-à-dire dans un tissu où son séjour est compatible avec l'exercice régulier de toutes les fonctions.

D. «Un chien fut tué trois mois et demi après qu'on eut cessé toute administration stibiée (il avait pris 3 grammes d'émétique en

dix jours). On trouva que l'antimoine s'était surtout condensé dans la graisse. Le foie en contenait, ainsi que les os et les autres tissus; mais 50 grammes de graisse en fournirent autant que 500 grammes des autres tissus réunis.

E. « Chez un chien qui, depuis quatre mois entiers n'avait plus pris d'émétique (3 grammes en dix jours), le métal s'était accumulé dans les os : le foie en contenait aussi beaucoup. Les autres tissus n'en ont donné que fort peu. »

De ces faits, M. Millon tire les conclusions suivantes :

« Bien que l'antimoine semble s'organiser, on ne saurait affirmer qu'il se fixe à jamais dans nos tissus. Il ne faut pas non plus déclarer d'avance que les faits de permanence qui se sont révélés dans l'administration de l'émétique s'étendront à d'autres poisons métalliques. Attendons l'expérience. Mais, pour affirmer qu'un métal provient d'une ingestion récente, pour préciser son origine et fixer le moment de son introduction dans l'économie, il faut attendre aussi. Il faut se remettre à l'œuvre, et varier l'expérience à l'infini.

« Quant à la distribution organique de l'antimoine, j'ai été frappé de ses rapports avec les résultats physiologiques qui ont été notés précédemment.

« L'antimoine pénètre-t-il simultanément tous les organes essentiels, les poumons, le cerveau, les parois intestinales, l'animal succombe à l'intoxication, et semble mourir partout à la fois, en réduisant les tissus au dernier degré de l'émaciation.

« L'antimoine est-il condensé dans le cerveau, même atteinte à la vie générale; mais la mort frappe au milieu d'un cortége de symptômes nerveux qui indique le siége principal du poison.

« Que le métal arrive, au contraire, à des organes moins sensibles ou d'une sympathie moins générale, à des tissus qui vivent lentement et tacitement, au système cellulaire ou osseux, et les effets du poison s'effaceront, et on pourra croire à son entière élimination.

« Cette page nouvelle de l'intoxication antimoniale ne fait-elle

pas soupçonner des conditions analogues dans les maladies saturnines ? Serait-ce par une localisation spéciale que des organisations privilégiées échappent aux effets toxiques du plomb ? Et la concentration des signes morbides sur l'abdomen, sur le système nerveux, et sur les membres, n'indique-t-elle pas que le plomb occupe alors des régions correspondantes ?

« C'est une voie de rapprochements nombreux qui s'ouvre pour toutes les affections où la présence réelle des principes nuisibles étrangers à l'économie normale se soupçonne aujourd'hui plutôt qu'elle ne se démontre.

« Le développement énorme du foie, à la suite de l'administration de l'émétique, est aussi un fait qui ne saurait passer inaperçu. La percussion des organes est aujourd'hui pratiquée par des mains si habiles, qu'on ne peut tarder à savoir si l'administration fréquente de l'antimoine coïncide aussi chez l'homme avec un développement rapide du foie. »

Sont-ce là les conclusions rigoureuses des faits précédemment rapportés ? Je ne le crois pas. Quant à moi, je n'en vois pas d'autre que la suivante : L'antimoine séjourne très-longtemps dans l'économie animale, et paraît rester de préférence dans les tissus qui vivent *lentement* et *tacitement*, et encore peut-on, je le demande à M. Millon, n'accorder au foie qu'une vie *lente* et *tacite?*

Je ne suivrai pas cet habile chimiste dans les hautes régions de la pathologie où il a transporté la question; ce serait, je crois, sortir intempestivement de mon sujet. Je ne puis cependant m'empêcher de dire que le rapprochement indiqué par M. Millon entre des maladies miasmatiques et virulentes et les empoisonnements n'est pas nouveau ; seulement personne n'avait songé à éclairer le mode d'action des miasmes par le mode d'action des poisons : le tenter c'est, je crois, vouloir éclairer les ténèbres par l'obscurité.

Qui sait, en effet, comment agissent les substances toxiques ? Est-ce par leur contact avec les principaux organes, et le trouble fonctionnel qui en résulte, que les poisons déterminent des mala-

dies et la mort ; ou bien est-ce par un de ces ébranlements généraux (dont les pyrexies sont un exemple) auxquels nous ne reconnaissons d'autre cause primitive que l'altération des liquides de l'économie animale ? C'est ce qu'il est impossible de déterminer dans l'état actuel de la science.

Encore un mot. Comment M. Millon comprend-il que des organisations privilégiées échappent aux effets toxiques du plomb par une *localisation spéciale?* J'admets que dans les derniers temps le poison ne se retrouve pas dans tous les tissus ; mais, peu de temps après l'absorption, le plomb, entraîné par le torrent circulatoire, ne va-t-il pas toucher et traverser tous les organes ? C'est évident, et cela ressort des expériences de M. Millon.

Quoi qu'il en soit de ces hypothèses, il résulte, je le répète, du travail intéressant dont je m'occupe, que l'antimoine, après l'administration de l'émétique, peut séjourner *un temps très-long* dans certains organes des animaux, en abandonnant auparavant quelques-uns de leurs tissus.

Mes expériences m'ont appris qu'il en est de même pour l'acétate de plomb et le sulfate de cuivre. Un fait, publié dans *l'Union médicale* du 29 novembre 1851, par M. le Dr Durand (de Lunel), pourrait être invoqué par les partisans de la permanence.

« Le 23 juin 1846, dit M. Durand, je traitais M. Mour..., négociant de Tenès, pour une fièvre intermittente. Je lui avais prescrit une certaine dose de sulfate de quinine. Un domestique avait eu l'imprudence de déposer, à côté de la fiole qui contenait une solution de ce médicament, une autre fiole renfermant 30 grammes de sous-acétate de plomb liquide. A l'heure prescrite pour l'administration du sulfate de quinine, M. Mour... prit une fiole pour l'autre, et avala d'un trait les 30 grammes de sous-acétate de plomb. L'erreur fut aussitôt reconnue ; je fus appelé, et je prescrivis un vomitif dont j'aidai les effets par d'abondantes verrées d'eau tiède albumineuse, et dont je fis plus tard suivre l'action par celle d'un purgatif au

sulfate de soude. Les évacuations par le haut et par le bas furent excessivement abondantes ; les selles étaient de couleur noirâtre.

« Je repris dès le lendemain le traitement de la fièvre intermittente, qui ne reparut pas de longtemps; et, n'ayant vu survenir aucun accident saturnin, je crus avoir expulsé toute la quantité de sous-acétate de plomb qui avait été ingérée.

« Vers le milieu du mois d'août 1847, c'est-à-dire quatorze mois après l'ingestion du poison, revenant de France, où j'avais fait un court voyage, je rencontrai M. Mour..., à Alger, dans un état de pâleur, de maigreur et de faiblesse extraordinaires. Il m'apprit que, depuis un mois, il avait été pris à Tenès, pendant cinq jours, de coliques excessivement vives, accompagnées de constipation opiniâtre et sans fièvre, et que les mêmes symptômes l'avaient repris depuis le 1er août, à Alger. Ignorant la corrélation de ces symptômes avec un empoisonnement antérieur, il avait omis de parler de ce fait à ses médecins, et on l'avait traité par des applications réitérées de sangsues, qui n'avaient apporté aucun soulagement à son état, et puis par des purgatifs nombreux qui l'avaient pallié, en provoquant, non sans beaucoup de difficultés, quelques selles. Il se trouvait mieux depuis six jours.

« Le 18 août, nous nous embarquâmes pour Tenès où nous arrivâmes le 19. Dès le 20 au matin, il me fit appeler, et je le trouvai dans une nouvelle attaque d'enteralgie. Sa pâleur était extrême, les muscles de la face étaient crispés, la langue était naturelle, la soif modérée; des tranchées excessivement vives étaient ressenties dans tout l'abdomen, notamment autour de l'ombilic; elles s'irradiaient sur les aines et sur les cuisses, et n'augmentaient pas par la pression. Les muscles abdominaux étaient durs et rétractés; il n'y avait pas eu de selles depuis dix jours; le pouls et la température de la peau étaient naturels. »

Quoiqu'il ne soit pas parfaitement démontré, comme l'a fait observer M. Sandras, que les accidents dont se plaignait M. Mour... fussent des accidents saturnins, cependant je l'admets pour le mo-

ment, et je me demande si malgré cela M. Durand peut, de cette observation, conclure à l'incubation métallique.

Est-il bien établi par ce fait que le plomb, paisiblement logé dans le foie ou ailleurs, pendant un an, serait tout à coup sorti de sa retraite pour déterminer les symptômes mentionnés plus haut ?

Résulte-t-il d'ailleurs des symptômes observés, en supposant qu'ils fussent des accidents saturnins, que le plomb dût exister dans le foie de M. Mour....? Nullement.

Sait-on si le contact du plomb avec les organes est nécessaire pour produire ces symptômes chez un individu qui a subi un empoisonnement ? Non.

Ainsi donc rien, jusqu'à présent, ne démontre que le plomb puisse se trouver dans le foie un an après l'introduction de l'acétate de plomb dans l'estomac. M. Durand admet que le plomb peut rester un an dans les tissus des animaux par analogie; puisque l'antimoine séjourne quatre mois dans l'économie animale, le plomb doit y rester un an, pense M. Durand. Le mercure disparaît bien en moins d'un mois, si l'on en croit les nombreuses expériences que j'ai faites. C'est tout au plus si, après les faits que j'ai observés, et qui montrent d'ailleurs le long séjour du plomb dans les organes des animaux, j'oserai adopter l'opinion acceptée d'emblée par M. Durand.

Cet auteur a donc été loin de prouver que dans les maladies miasmatiques, comme dans les empoisonnements métalliques, les cas de récidive sont dus à l'incubation et à la rentrée dans le torrent circulatoire du principe morbifique; il n'a même pas démontré le séjour du plomb dans les organes pendant un an.

Il serait possible de développer beaucoup l'analyse de cette observation, et les conséquences qu'en tire l'auteur; mais il faudrait entrer dans des considérations de physiologie pathologique que je ne crois pas devoir aborder.

Il résulte de ce qui précède, que la *permanence* est loin d'être démontrée, et qu'à la question placée en tête de ce chapitre, je répondrai, avec la réserve qu'impose l'état actuel de la science :

Certains poisons sont éliminés rapidement; d'autres séjournent longtemps dans l'économie animale, et paraissent être tolérés au moins par quelques organes.

Les expériences décrites plus loin montrent que parmi les métaux, le plomb et le cuivre sont ceux qui, donnés dans certaines combinaisons, restent le plus longtemps dans les tissus des animaux. Or ce sont justement deux métaux qui entrent normalement dans la composition de ces tissus. Est-ce que l'organisme supporterait plus facilement leur présence ? Et dans des expériences ultérieures, obtiendra-t-on des résultats analogues avec le fer ?

Habitués que nous sommes à ne considérer que le métal dans une combinaison métallique, au point de vue de l'action sur l'économie animale, nous sommes tentés de dire : le plomb, le cuivre, l'antimoine, ne sont pas éliminés. Ainsi généralisée, la formule peut être fausse. Voici des faits qui prouvent ce que j'avance. Le fer à l'état de lactate ne passe pas du tout dans la salive; il y passe à l'état d'iodure. Donc, selon qu'il fait partie de telle ou telle combinaison, le fer passe ou ne passe pas dans une sécrétion. Son élimination peut donc ne pas suivre les mêmes lois dans tous les cas.

DEUXIÈME QUESTION. — *Quelles sont les voies d'élimination?*

Nous n'aurons, bien entendu, en vue que la partie de poison absorbée, et nous négligerons la partie qui est rejetée soit par les selles, soit par les vomissements. Comment l'économie animale se débarrasse-t-elle de la portion de poison véritablement toxique, de celle qui est portée par le sang dans tous les tissus ? Voilà notre question à nous, celle qui se rattache directement à notre sujet.

Évidemment c'est avec les différents produits que l'accomplissement régulier des fonctions entraînent au dehors, que les poisons doivent être expulsés. Passons donc en revue les diverses excrétions.

1° *Urine.*

Depuis longtemps on sait qu'un grand nombre de substances minérales ou organiques, introduites dans l'estomac, passent dans l'urine.

Avant 1825, la Faculté de médecine de Heidelberg avait mis au concours la question suivante :

Déterminer quelles sont les substances qui, introduites dans le corps de l'homme ou des animaux soit par la bouche, soit par une autre voie, passent dans l'urine, et indiquer ce que l'on peut inférer de ce phénomène. Le prix fut décerné à M. Wœhler.

Voici la partie intéressante pour nous des conclusions que l'auteur tire de ses expériences : *A*. « Le fer, le plomb, ne passent pas dans l'urine. *B*. « Passent, l'hydro-perferro-cyanate de potasse à l'état d'hydro-proto-ferro-cyanate ; les malate, tartrate, acétate de potasse, à l'état de carbonate ; l'hydrosulfate de potasse, transformé en grande partie en sulfate. *C*. Passent aussi, mais après avoir formé de nouvelles combinaisons, le soufre, l'iode, les acides oxalique, tartarique, gallique, succinique et benzoïque. Passent, sans changer d'état, le carbonate, le chlorate, le nitrate, l'hydrocyanate de potasse (le dernier se décompose en grande partie), l'hydro-proto-ferro-cyanate de potasse, le sous-borate de soude, l'hydrochlorate de baryte, le silicate de potasse, le tartrate de nickel et de potasse, beaucoup de principes colorants, beaucoup de principes odorants. »

Ce travail immense mérite les plus grands éloges ; il n'est cependant pas exempt d'erreurs, et présente de nombreuses lacunes. Ainsi il est démontré aujourd'hui que le fer passe dans l'urine lorsqu'il a été administré à l'état métallique, et sous forme de carbonate ou de sulfate, et le plomb, quand il a été donné combiné avec les acides phosphorique et acétique. Il n'est pas question, dans ce mémoire, de l'arsenic, du cuivre, de l'argent, du mercure.

Quelques-unes de ces omissions ont été réparées par M. Kramer,

de Milan. Cet auteur termine par les conclusions suivantes le récit détaillé de ses expériences.

1° « Les sels à base alcaline, administrés à l'homme ou aux animaux, passent avec facilité dans le sang et dans l'urine, et, à l'exemple de l'iodure de potassium, ils passent aussi dans la sueur et dans la salive; mais ce fait n'est prouvé que pour ce dernier cas. Ces résultats sont donc conformes à ce qu'ont déjà dit les chimistes et les physiologistes.

2° « Le sang et l'urine, une fois chargés de sels alcalins, se débarrassent de ces corps étrangers avec une rapidité assez grande. C'est ce que prouve l'expérience citée, de laquelle il résulte qu'après un traitement de cinquante jours à l'iodure de potassium, sept jours suffirent à l'*élimination* (1) du composé, de sorte qu'après cet espace de temps, 385 grammes d'urine en contenaient moins de $\frac{1}{50,000}$ d'un gramme.

3° « Les sels de baryte, au moins le chlorure, passent en petite quantité dans le sang et dans l'urine, ce qui rend assez difficile de prouver leur présence.

4° « Quand certaines substances ont été aspirées en vapeur, elles sont absorbées et passent dans le sang et dans l'urine, et cela avec une facilité et une rapidité vraiment remarquables. Je citerai comme preuve l'expérience relative à la vapeur d'iode, lequel se trouva dans le sang une demi-heure après le commencement de l'opération.

5° « Les combinaisons des métaux proprement dits, passent aussi dans le sang et dans l'urine; au moins il est possible d'y retrouver le métal. Voici celles que j'ai eu occasion d'examiner : le sulfure de mercure, celui d'antimoine (kermès), le tartrate de potasse et d'antimoine (émétique), le chlorure d'argent, le phosphate de plomb.

---

(1) Ici *élimination* veut dire disparition de l'urine.; car M. Kramer n'a jamais examiné les organes d'animaux soumis à l'usage de l'iode ou de ses combinaisons.

le fer métallique, le carbonate et le sulfate de fer, et les combinaisons de cuivre.

6° « Les sels ou les combinaisons métalliques, comme l'antimoine, par exemple, peuvent encore se trouver dans le sang ou dans l'urine, huit ou dix jours après la cessation du traitement avec les préparations antimoniales.

7° « L'urine normale contient du fer.

8° « Le cuivre se trouve aussi dans l'urine normale en quantité minime. Il paraît s'y trouver à cause du fréquent usage que l'économie domestique fait de vases en cuivre. Puisque le cuivre se trouve dans l'urine normale, on peut supposer qu'il peut exister aussi dans le sang.

9° « Le sang normal contient toujours du manganèse. »

J'appelle l'attention sur la proposition 6 ; on y lit : « L'antimoine a été retrouvé dans l'urine huit ou dix jours après la cessation du traitement avec les préparations antimoniales ; il en est de même pour le mercure. » (Voir mes expériences.)

A ces conclusions, M. Kramer aurait pu ajouter une remarque intéressante qui ressort de son travail ; la voici : Jamais cet auteur n'a trouvé d'argent dans l'urine des animaux qui avaient pris de l'azotate d'argent, tandis qu'il en a trouvé dans l'urine rendue par des animaux qui avaient pris du chlorure d'argent. Ce fait, avec d'autres que je citerai plus loin, montre que, pour étudier le passage d'un métal dans une sécrétion, il faut passer en revue les différentes combinaisons dont il peut faire partie.

Si, aux travaux de Wœhler et de Kramer, on ajoute les expériences faites, dès 1839 (1), par mon oncle, qui a démontré le pas-

---

(1) Cette date est importante à noter, parce que M. Kramer a réclamé la priorité sur mon oncle. Or le travail du chimiste de Milan a été lu en 1842, à l'Institut lombard, tandis que mon oncle a annoncé les faits précédents à l'Aca-

sage dans l'urine des composés d'arsenic, d'antimoine, de plomb, etc., il est impossible de ne pas admettre que les reins constituent la principale voie d'élimination. Dans la suite de ce travail, cette vérité sera encore confirmée.

M. Melsens n'a fait qu'appliquer ce principe quand il a proposé l'emploi de l'iodure de potassium pour le traitement de l'intoxication saturnine et mercurielle, et sans les graves dangers qui accompagnent cette médication, l'idée de M. Melsens serait tous les jours mise en pratique.

2° *Exhalation pulmonaire.*

Tiedemann et M. Magendie ont fait voir que l'alcool, le camphre, le musc, le sulfure de carbone, et le phosphore, sortent du corps par les poumons; ces organes servent donc à l'élimination de quelques substances.

3° *Transpiration cutanée et sueur.*

Kramer a démontré l'élimination de l'iode par cette voie.

M. Chatin a trouvé de l'arsenic en très-grande quantité dans la sérosité d'un vésicatoire chez une femme qui avait avalé de l'acide arsénieux dans le dessein de s'empoisonner. Ce fait montre l'élimination de ce poison par les organes sécréteurs de la peau.

---

démie de médecine de Paris en 1840; d'ailleurs mon oncle, dans ses travaux, avait surtout en vue de montrer que les poisons, après leur absorption, pouvaient être découverts par l'analyse chimique dans les solides et les liquides de l'économie animale. En un mot, tandis que M. Kramer faisait de la physiologie, mon oncle établissait une nouvelle méthode de recherches toxicologiques, applicable à la pratique médico-légale.

4° *Salive.*

Nous avons déjà vu que Kramer a trouvé de l'iode dans la salive après l'administration de ce corps ou de l'iodure de potassium.

Les expériences de M. Audouard, de Béziers, et les miennes montrent que dans le ptyalisme mercuriel la salive contient du mercure.

Enfin M. C. Bernard, à qui la physiologie doit tant de découvertes intéressantes, m'a communiqué verbalement le fait suivant, qu'il se propose de publier.

Si l'on introduit par une fistule gastrique, dans l'estomac d'un chien, auquel on a fait une fistule salivaire, une dissolution de lactate de fer, on ne trouve pas de fer dans la salive rendue après l'opération. L'iode de l'iodure de potassium, administré de la même façon, passe facilement dans la salive. Si l'on injecte en même temps le sel de fer et l'iodure de potassium, la salive renferme de l'iode comme toujours, et du *fer*. L'iode paraît avoir entraîné le fer; l'iodure de fer introduit directement passe également.

A propos de l'urine, nous avons dit que Kramer a trouvé l'argent dans l'urine, quand il avait été administré sous forme de chlorure, tandis qu'il n'en a pas découvert (ni moi non plus) après l'administration du nitrate d'argent.

En rapprochant ces deux faits, nous voyons combien il est important, pour étudier l'élimination d'un métal, de soumettre à l'épreuve les différentes combinaisons qu'il peut former.

Je tiens aussi de M. Bernard que les cyanures jaune et rouge de potassium et de fer ne passent pas dans la salive.

Tous ces détails montrent que la sécrétion salivaire n'est pas une voie d'élimination à beaucoup près aussi importante que la sécrétion urinaire.

5° Sécrétion de la membrane muqueuse gastro-intestinale.

M. Chatin a annoncé que la membrane muqueuse gastro-intestinale contribue à l'élimination de l'arsenic. Toutes les parties de cette membrane n'auraient pas la même action éliminatrice. Ainsi la portion qui appartient à l'intestin grêle est la plus active; celle du gros intestin vient après. L'œsophage n'éliminerait pas d'une manière appréciable.

En voyant ces conclusions, j'ai été frappé de ce que les mucosités intestinales contiennent une plus grande proportion d'arsenic là où elles sont mélangées avec une plus grande proportion de bile. L'arsenic, dans ce cas, proviendrait-il de la bile? M. Chatin a indiqué que la bile, contrairement à ce que l'on aurait pu supposer, renferme fort peu d'arsenic après l'empoisonnement par l'acide arsénieux.

Pour contrôler tous ces faits, il s'agissait de rechercher l'arsenic dans des mucosités intestinales dépourvues de bile. Voici comment j'ai tenté de réaliser l'expérience.

A. J'ai introduit dans une plaie faite à la cuisse d'un chien très-fort 15 centigrammes d'acide arsénieux. La même opération a été faite le lendemain; l'animal a été pendu le jour suivant. Depuis cinq jours, ce chien était à jeun; je voulais ainsi accumuler la bile dans la vésicule. Des efforts de vomissement sans doute ont amené l'excrétion de ce liquide; de sorte que l'intestin en renfermait une assez grande quantité, et la vésicule était à moitié vide. Ni les mucosités intestinales ni la bile ne renfermaient d'arsenic.

B. La même expérience, faite sur un autre animal, a fourni le même résultat.

C. Le canal cholédoque d'un chien est lié de façon que la bile ne puisse pas tomber dans l'intestin. Je mets 30 centigrammes d'acide arsénieux dans une plaie faite à la cuisse. L'animal meurt dix heures après l'opération. Je ne trouve pas d'arsenic dans la bile, mais j'en trouve quelques traces dans les mucosités intestinales.

Il résulte de ces expériences :

1° Que la bile ne contient pas d'arsenic après l'empoisonnement par l'acide arsénieux.

2° Que *quelquefois* les mucosités intestinales entraînent de l'arsenic absorbé et emporté par les sécrétions de la tunique muqueuse qui tapisse l'intestin.

Les résultats obtenus par M. Chatin paraissent ne pas être constants. Toujours est-il que la membrane muqueuse intestinale est un organe d'élimination de l'arsenic. En est-il de même pour d'autres substances toxiques?

M. Bernard a montré aussi (*Arch. génér. de médecine,* 1848) que, quand on injecte dans les veines d'un animal du lactate de fer et du cyano-ferrure de potassium, la face interne de l'estomac se trouve couverte de bleu de Prusse. Si l'on injecte, au contraire, du bleu de Prusse, l'estomac reste tel qu'il est à l'état normal. Ceci montre que les deux sels passent avec les sécrétions gastriques, car le bleu de Prusse ne s'est formé qu'à la surface de l'estomac.

6° *Bile.*

Je viens de dire que, malgré l'accumulation de l'arsenic dans le foie, la bile en général ne contient pas d'arsenic. M. Melsens n'a pas trouvé l'iode dans la bile, alors que le foie en renfermait une grande quantité. En est-il de même pour les autres poisons? C'est un problème intéressant à résoudre.

Troisième question.—*Combien de temps l'économie animale met-elle à opérer l'élimination des poisons?*

Voilà la question le plus directement applicable à la médecine légale; que de fois l'expert ne pourra pas éclairer la justice, s'il ne connaît la solution de ce problème! Je me réserve de donner, à la fin de mon travail, un aperçu des cas pratiques où cette connais-

sance sera la plupart du temps utile, quelquefois indispensable. La partie physiologique a déjà été suffisamment discutée; aussi ne m'occuperai-je que de la solution médico-légale; je la ramènerai à ces termes :

Combien de temps, après l'intoxication, est-il possible de découvrir un poison par les moyens aujourd'hui connus? C'est à ce point de vue qu'a été conçu et exécuté mon travail.

Le temps nécessaire à l'organisme pour éliminer les poisons varie suivant les espèces animales, suivant les poisons, et suivant que le malade a fait ou non usage d'une médication convenable. Dans sa thèse inaugurale, M. Chatin a conclu de ses expériences que, pour l'arsenic, *la promptitude de l'élimination est chez les divers animaux en raison inverse de la faculté de résister au poison.* Cette loi est assez large pour pouvoir être vraie d'une manière générale; elle est d'accord avec les faits observés par l'auteur. M. Chatin a cependant commis une erreur, en admettant l'élimination terminée dès que l'urine rendue par un malade n'a pas donné d'arsenic; plus loin, nous verrons que le plomb, le cuivre et l'argent, existent encore dans les organes, alors que l'urine n'en renferme pas.

Le temps nécessaire à l'élimination varie, avons-nous dit, suivant les poisons.

Ainsi l'arsenic est complétement expulsé en quinze jours des organes des animaux auxquels on a fait prendre de l'acide arsénieux

Le mercure, après l'administration du sublimé, ne reste pas un mois.

L'antimoine, quand il a été donné à l'état d'émétique, séjourne dans les tissus plus de quatre mois.

L'argent a été trouvé sept mois après l'administration de l'azotate d'argent, mais il n'a pu être décelé huit mois après cette époque.

Le plomb et le cuivre, introduits, le premier à l'état d'acétate, et le second à l'état de sulfate, existent encore dans les organes au bout de huit mois.

Il est facile de voir, par ce qui précède, que toutes les substances ne sont pas éliminées, dans le même espace de temps; mais dans l'état actuel de la science, il est impossible, pour le plus grand nombre de cas, de préciser une époque; nous ne pouvons que fixer des limites. Par exemple, nous avons le droit d'assurer que l'arsenic, trouvé dans le corps de Lafarge, ne pouvait pas provenir de l'atmosphère arsenicale des forges qu'il avait quittées depuis cinquante jours.

On voit par ce que l'on vient de lire que nous avons eu raison de n'accepter qu'avec réserve les idées de permanence, d'attendre des faits ultérieurs pour formuler nettement notre opinion sur l'élimination.

On comprendra aussi pourquoi, malgré les répétitions qui résultent de cet arrangement, nous avons posé séparément la première et la troisième question. L'état actuel de nos connaissances exige cette distinction.

Enfin, et cela n'a presque pas besoin de démonstration, l'usage d'une médication convenable doit avoir la plus grande influence sur l'accomplissement de l'élimination.

Comme nous avons dit que c'est surtout par la secrétion urinaire que l'économie se débarrasse des substances nuisibles, c'est cette sécrétion qu'il faut favoriser pour lutter contre le poison. L'emploi des diurétiques doit, par conséquent, accélérer l'élimination.

L'arsenic restera moins de temps dans les organes, si l'empoisonnement est traité par l'usage d'abondantes boissons. Selon M. Melsens, l'iodure de potassium, administré à temps, favorise l'expulsion des sels de plomb et de mercure, et cela, en favorisant l'expulsion du plomb et du mercure par l'urine à l'état d'iodures. Nous avons déjà apprécié la valeur d'une semblable thérapeutique.

DE L'ÉLIMINATION D'UN CERTAIN NOMBRE DE POISONS.

Expériences faites avec le sublimé corrosif.

L'étude de l'élimination de ce corps a particulièrement fixé mon attention. L'emploi si fréquent, en thérapeutique, des préparations hydrargyriques, motive suffisamment cette prédilection. J'aurais désiré faire des expériences avec tous les composés mercuriels ; mais pour pouvoir multiplier les faits sur un seul point de la question, je me suis décidé à étudier seulement le sublimé corrosif.

Je vais décrire le procédé d'analyse que j'ai mis en usage pour rechercher le mercure dans les organes, avant de rapporter les expériences et d'en tirer les conclusions.

Voici, parmi les procédés connus, celui qui m'a paru, comme je le démontrerai à la fin de cette thèse, le plus sensible.

La matière suspecte est coupée en petits morceaux, puis réduite en pulpe. On ajoute à cette pulpe une assez grande quantité d'eau pour que le passage du gaz soit facile, et on soumet le mélange à un courant de chlore, jusqu'à ce que la matière ait l'aspect d'une bouillie blanchâtre. Cette opération peut durer cinq, six, huit heures; mais il est indispensable de bien détruire la substance organique. D'ailleurs, comme il y a du chlore en excès dans le ballon qui contient cette matière, on bouche, et on laisse la réaction se continuer pendant vingt-quatre heures. Alors on jette cette masse sur un filtre, on la lave bien, et l'on doit obtenir une liqueur limpide ou légèrement colorée en jaune. Cette liqueur est évaporée en vases clos pour chasser le chlore et en même temps la concentrer. Dans cette liqueur ainsi rapprochée doivent être recherchés les caractères des dissolutions mercurielles. Une lame de cuivre est, on le sait, le réactif le plus sensible. C'est toujours ainsi que j'ai constaté la présence du mercure.

Voilà comment j'ai recherché le mercure dans le foie, les reins,

les poumons, les muscles et les intestins. La peau, ne pouvant pas être réduite en bouillie, doit être carbonisée par l'acide sulfurique ; c'est aussi à cet acide qu'il faut avoir recours pour la graisse sur laquelle le chlore n'a pas d'action. Quant à la recherche du mercure dans les os, aucun auteur n'en parle ; beaucoup prétendent y avoir trouvé le métal chez les individus soumis à une médication mercurielle ; mais c'est à l'état de globules, de façon que l'intervention du chimiste devenait superflue.

J'ai déjà dit combien on doit ajouter peu foi à des récits qui s'éloignent tant des faits que nous avons l'habitude d'observer, surtout quand ces récits ne sont étayés d'aucune preuve concluante. Plus d'une fois, on a pris des globules d'huile ou d'air pour des globules mercuriels ; quelquefois le mercure pouvait provenir d'une injection conservatrice. Il m'a donc fallu imaginer un procédé pour découvrir le mercure dans les os.

Voici celui que j'ai adopté, comme le plus rationnel pour les quatre ou cinq expériences que j'ai faites.

Après avoir bien détaché les parties molles, on plonge l'os dans de l'acide chlorhydrique étendu, et on l'y laisse quelques jours. Après cela, il reste à chercher le mercure, et dans l'acide chlorhydrique et dans le tissu gélatineux qui est le résultat du traitement. Pour le découvrir dans l'acide, on évapore le liquide presque jusqu'à siccité, à une douce chaleur ; on reprend le produit par de l'acide chlorhydrique pur, et on évapore jusqu'à siccité. Le nouveau produit est repris par l'eau distillée à chaud, et dans la liqueur, on plonge des lames de cuivre décapé.

Quant à la portion gélatineuse de l'os qui reste, elle est chauffée très-fortement dans une cornue de porcelaine, à laquelle est adapté un tube recourbé, plongeant dans une éprouvette qui contient de l'eau distillée. Quand le dégagement des gaz et des huiles est terminé, l'eau de l'éprouvette, chargée des produits de la distillation, est évaporée à une douce chaleur, presque jusqu'à siccité ; le produit est traité par l'eau régale et chauffé doucement jusqu'à évaporation pres-

que complète de l'eau régale. Le nouveau produit acide est repris par l'eau distillée à chaud, et dans cette dissolution on plonge des lames de cuivre.

La recherche du mercure dans les urines et la salive a été faite de la manière suivante : Après avoir laissé ces liquides déposer pendant un mois ou deux, la liqueur a été décantée, et le dépôt, additionné d'un peu d'eau distillée, a été soumis à un courant de chlore. La matière résultant de cette opération a été filtrée, évaporée, etc., en un mot, j'y ai recherché le mercure comme dans la pulpe provenant de la destruction du foie, des reins, etc.

Voici comment le sublimé corrosif a été administré aux animaux. Tous les jours, pendant un certain temps, on leur faisait avaler une pilule ainsi composée :

Sublimé corrosif, quantité variable (depuis 0,01 jusqu'à 0,50), suivant la force de l'animal.
Extrait thébaïque, 0,005.
Sirop, q. s.

Si l'intoxication paraissait être trop violente, on suspendait pendant quelques jours, ou bien la dose était diminuée. A propos de chaque expérience, je donnerai tous les détails nécessaires.

Expérience 1re. Un chien de moyenne taille, mais très-robuste, prend, en deux mois et demi (depuis le 25 août jusqu'au 13 novembre), 5 décigrammes de sublimé corrosif, sans changement notable dans sa santé, sauf un léger amaigrissement. Il est pendu le 17 janvier suivant, par conséquent 75 jours après l'administration de la dernière dose de sublimé. A ce moment, il était d'un embonpoint remarquable; la membrane muqueuse de l'estomac et des intestins présentait une coloration rouge assez marquée.

Le mercure n'a été retrouvé dans aucun de ses organes.

Exp. 2. On donne à un chien très-robuste, depuis le 1er octobre

jusqu'au 3 novembre, 25 centigrammes de sublimé. Alors il commence à maigrir et à perdre l'appétit; le traitement est suspendu : il est repris le 13 novembre, et suspendu le 19. L'animal est tué le 19 février, c'est-à-dire *trois mois* après la cessation de l'empoisonnement. Il ne présente aucune lésion cadavérique.

On ne découvre pas de mercure dans le foie ni dans l'estomac.

Exp. 3. Un chien fort mais jeune avale tous les jours, depuis le 25 janvier jusqu'au 13 février, 0,015 de sublimé. Le 13, 14, 15, 16, 17 et 18, il en prend 0,02; du 18 au 24, 0,03, et le 24 février, on lui donne, pour terminer, une pilule contenant 0,04 de bichlorure de mercure; en somme, il a donc pris 0,69. Sauf quelques épreintes et un peu de diarrhée, la santé n'est pas sensiblement altérée, et l'animal est pendu le 14 mars, c'est-à-dire 18 jours après l'introduction de la dernière dose mercurielle.

Nécropsie. La face interne de l'estomac présente près du pylore une foule d'ulcérations petites et rondes, sauf deux, qui sont linéaires, ayant à peu près 2 centimètres de longueur.

L'estomac et le foie de ce chien contenaient du mercure.

Exp. 4. Le 13 février, on fait avaler à un chien, 0,02 de sublimé; il mange après, et aussitôt il est pris de vomissements. Le lendemain, même dose; pas de vomisements. Le 17 février, 0,03, le 19, 0,04, le 21, 0,10, et le 22 février, 0,50. L'animal périt le 23 à midi, dix-huit heures après la dernière prise.

Nécropsie. L'estomac est commme retracté; il est plein d'un liquide noirâtre sanguinolent; sa membrane muqueuse, très-rouge dans une assez grande étendue, présente des ulcérations et des ecchymoses. L'intestin grêle est également plein d'un liquide noir, comme celui de l'estomac. Le gros intestin est très-fortement enflammé et recouvert de sang qui semble avoir suinté à sa face interne.

Le foie et l'estomac de ce chien renfermaient du mercure.

Exp. 5. Un chien fort prend une pilule de 0,02 de sublimé, tous les jours, depuis le 21 février jusqu'au 27 mars; il est tué le 27 avril.

Je ne trouve pas de mercure ni dans le foie ni dans l'estomac.

Exp. 6. Un chien fort prend 0,54 de sublimé corrosif par doses de 0,02, depuis le 1er jusqu'au 28 mars; il est tué le 6 mai, c'est-à-dire *trente-huit jours* après la dernière prise.

Je ne trouve pas de mercure dans le foie ni dans l'estomac.

Exp. 7. Un chien avale 0,02 de sublimé corrosif par jour, depuis le 1er mars jusqu'au 26; il ne peut résister à l'action du poison, il meurt le 30.

Nécropsie. La membrane muqueuse de l'estomac présente une coloration rouge intense.

Le foie et l'estomac contiennent du mercure.

Exp. 8. Un chien prend par doses de 0,02, depuis le 11 avril jusqu'au 4 mai, 0,38 de sublimé corrosif; il est tué le 23 mai, c'est-à-dire dix-huit jours après la dernière prise.

Je ne trouve pas de mercure dans l'estomac ni dans le foie.

Exp. 9. Un chien a pris, comme le précédent, 0,38 de sublimé, depuis le 11 avril jusqu'au 4 mai; il est tué le 5 juin.

Je ne trouve pas de mercure dans le foie ni dans l'estomac.

Exp. 10. On donne à un chien 0,30 de sublimé, depuis le 6 septembre jusqu'au 6 octobre; il est tué le 6 novembre.

Le foie, l'estomac, les intestins, les reins, la graisse, la peau, les muscles, les os, sont analysés, et ne fournissent pas de mercure.

Exp. 11. On agit comme dans l'expérience 10, et les résultats sont les mêmes.

Exp. 12. Le mode d'administration du poison est absolument le même que dans les deux cas précédents ; le chien est tué le 24 octobre, c'est-à dire dix-huit jours après que, pour la dernière fois, le mercure avait été introduit dans son estomac.

Je cherche le mercure dans le foie, dans l'estomac et les intestins, dans les reins, dans la graisse, dans la peau, dans les os; nulle part je ne trouve ce métal.

Exp. 13. A partir du 25 octobre, on fait prendre à un chien une pilule de 0,01 de sublimé par jour; le 20 novembre suivant, l'animal paraît tellement malade que l'on cesse de lui administrer le toxique. Il meurt le 25 du même mois.

Nécropsie. L'estomac est plein d'un liquide sanguinolent; la membrane muqueuse de cet organe présente une foule de petites ulcérations, dont chacune est recouverte par un petit caillot sanguin. Les mêmes altérations existent dans le duodénum.

Le foie et les intestins fournissent du mercure à l'analyse. La graisse, les poumons et les os, n'en donnent pas. Les reins en contiennent une *quantité très-notable.*

Exp. 14. Un chien prend en deux jours 0,1 de sublimé, il est tué huit jours après la dernière prise.

Aucun organe ne contient du mercure.

Les reins seuls donnent lieu à une réaction douteuse: la lame de cuivre est légèrement blanchie, assez pour qu'on doive soupçonner la présence du mercure, mais trop peu pour qu'il soit possible d'en obtenir des globules.

Je n'attache pas grande importance à cette dernière expérience; les recherches ont été faites pendant un temps très-froid. Or une basse température affaiblit beaucoup l'action du chlore. Il en est résulté que la matière organique n'a été qu'incomplètement détruite, et il a fallu carboniser par l'acide sulfurique la liqueur provenant de la filtration ; c'est assez pour que le mercure échappe.

Voulant savoir jusqu'à quel moment le mercure passe dans l'urine et dans la salive des individus soumis à des traitements mercuriels, j'ai fait les expériences suivantes : C'est à Lourcine que je me suis procuré les urines et la salive, dans le service de M. Boullay, remplacé alors par M. Hérard. Voici la composition des pilules données aux malades :

Extrait de gaïac..................	2 gr.
Extrait thébaïque..................	0,50.
Proto-iodure de mercure..........	2.
Pour 40 pilules.	

Expérience 15. Une femme suit le traitement mercuriel, à une pilule par jour, depuis le 8 janvier jusqu'au 13 février, et deux pilules, depuis le 13 février jusqu'au 9 mars.

L'urine rendue le 11, 12 et 13 mars au matin, est réunie pour en faire une seule analyse; Elle contient du mercure. L'urine rendue le 13, 14, 15, 16, 17, 18, également analysée, fournit du mercure.

Exp. 16. Une femme prend tous les jours une pilule, depuis le 23 janvier jusqu'au 10 mars.

l'urine est recueille le 11, 12, 13, 14 et 15. J'y trouve du mercure.

L'urine que la même malade rend les 15, 16, 17 et 18 mars contient du mercure en quantité notable.

Exp. 17. Une malade prend une pilule par jour, depuis le 27 janvier, deux depuis le 15 février jusqu'au 10 mars.

L'urine rendue le 12, 13 et 14 mars renferme du mercure, ainsi que celles qui ont été recueillies les 15, 16, 17 et 18.

Exp. 18. L'urine rendue les 12 et 13 mai par une malade, dont le traitement, commencé le 16 avril, a été suspendu le 26, ne fournit pas de mercure à l'analyse.

Exp. 19. Je n'ai pas trouvé non plus du mercure dans l'urine rendue, les 15 et 16 mai, par une malade qui avait fait usage de la médication mercurielle depuis le 24 avril jusqu'au 6 mai.

Exp. 20. Une malade soumise au traitement mercuriel depuis quinze jours est prise de ptyalisme. Son traitement est suspendu le 6 mai. Dans la salive qu'elle rend les 7, 8, 9 et 10 de ce mois, réunie pour une seule opération, je trouve du mercure.

Exp. 21. Une malade est forcée, après trois semaines de traitement, par un ptyalisme très-violent, de cesser, le 26 avril, de faire usage des mercuriaux ; sa salive recueillie le 1er mai est analysée ; je n'y trouve pas de mercure.

Résumé et conclusions des expériences faites avec le sublimé corrosif.

1° Un animal dont les organes contiennent un composé mercuriel peut jouir d'une santé parfaite.

2° Le mercure, après avoir été absorbé, est éliminé de l'économie animale.

3° Sans pouvoir préciser le temps qu'il séjourne dans nos organes, je me crois autorisé à dire qu'il en est complétement expulsé au bout d'un mois.

4° Il se trouve dans l'urine cinq ou six jours après que son introduction dans l'estomac a cessé ;

5° La salive recueillie, pendant les premiers jours qui suivent la suspension du traitement, et analysée en une seule opération, contient du mercure. Elle n'en renferme pas le cinquième jour.

6° Les reins sont principalement les organes éliminateurs de ce métal.

7° On trouve toujours des composés mercuriels dans le foie, quand on en découvre dans d'autres organes. C'est donc le dernier organe que le mercure abandonne.

8° La dose de mercure ingérée paraît influer sur l'élimination : car je l'ai trouvé, une fois, dix-huit jours après la dernière prise (exp. 3), quand l'animal avait pris 0,69 de sublimé, tandis que je ne l'ai pas décelé dans les mêmes circonstances, l'animal ayant pris 30 centigr. ou 38 centigr.

Ces résultats sont peu d'accord avec l'opinion émise par M. Colson. En effet, selon ce médecin, la membrane muqueuse *stomaco-pharyngienne* serait la voie d'excrétion la plus ordinaire du mercure.

Sur quels faits fonde-t-il une pareille assertion ?

Voici : 1° Petronius rapporte qu'un homme soumis aux frictions mercurielles éprouvait quelquefois des vomissements, et dans les matières vomies, on a constaté, au moyen d'une lame d'or, la pré sence du mercure.

Le trouble des fonctions d'un organe prouverait donc le contact du mercure avec cet organe ? Je ne le pense pas, et ne crains pas d'être seul à rejeter une semblable preuve.

Quant à la présence du mercure dans les matières vomies, je ne la crois pas démontrée par l'expérience qu'indique M. Colson. La lame d'or n'a aucune action sur les dissolutions mercurielles ; à plus forte raison sera-t-elle insuffisante pour déceler, dans une masse de matières vomies, la petite quantité de mercure que peut y avoir été portée par l'absorption. L'urine emporterait aussi une certaine quantité de mercure. M. Colson admet le fait, d'après le dire de Petronius, qui a découvert le métal dans ce liquide, au moyen de la lame d'or, et d'après le travail de M. Cantu. Je ferai remarquer que Rhadès, Meissner, Schwergger, M. Devergie, et mon oncle, n'ont pu y découvrir le mercure en suivant le procédé indiqué par le chimiste de Turin.

Dans le même travail, M. Colson paraît disposé à admettre que le mercure absorbé peut séjourner douze ans dans nos organes. « Le Dr Williams Fordyce cite, dit - il, l'exemple d'un vieillard qui avait des retours de salivation qui duraient plusieurs semaines : ces

salivations étaient accompagnées d'une saveur métallique à la bouche, comme si le malade eût été sous l'influence d'un traitement mercuriel, et néanmoins il y avait alors douze ans que ce vieillard n'avait fait usage d'aucune préparation mercurielle. J'ai maintenant sous les yeux, ajoute-t-il, un ancien chirurgien militaire qui a éprouvé cette année même des accidents tout à fait analogues à ceux dont le Dr Williams Fordyce fait mention. Les gencives se tuméfièrent, la salivation survint, et des ulcérations se déclarèrent dans la bouche, aux lèvres, à l'arrière-bouche et sur les côtés de la langue. Ces accidents furent accompagnés de la fétidité de l'haleine et de saveur métallique à la bouche, *symptôme que je regarde comme caractéristique*. Je ne pense pas que cette salivation puisse être rapportée à aucune autre cause qu'aux divers traitements mercuriels que le malade a subis, et cependant il y a maintenant plus de huit ans que ce chirurgien n'a fait usage d'aucune préparation mercurielle ! » A qui suffiraient de semblables preuves ?

Voilà ce que contient le travail de M. Colson sur le sujet spécial de l'élimination. On va voir que le reste du mémoire n'est guère fait pour inspirer plus de confiance. Ce médecin, pour démontrer l'absorption du mercure, dit : « M. le professeur Duméril a fait, à cet égard, une expérience *très-curieuse* que voici : Il fit plonger pendant quelques instants la main d'une personne dans une cuve hydrargyro-pneumatique ; en même temps il faisait frotter avec l'autre main la boîte d'une montre en or, et il se forma une amalgame très-apparente. Mais ici l'amalgame se forma si rapidement qu'il n'est guère possible de concevoir que le mercure, avant de se fixer sur l'or, ait d'abord été absorbé, porté dans la circulation et ensuite exhalé par la peau. »

Ailleurs on lit : « MM. Orfila et Pickel ont obtenu le mercure par la distillation de la substance cérébrale de l'encéphale et des nerfs. »

J'ai beau chercher la description d'une pareille expérience dans la *Toxicologie* de mon oncle, je ne la trouve pas. Mais voici ce que

l'on peut lire à la page 679, dans une longue note : « Quelle foi ajouterons-nous à tant d'assertions vaguement énoncées par Gallus, Fallope, Fernel, Petronius, qui disent avoir trouvé du mercure dans les os!... Le professeur Pickel, de Wurtzbourg, au rapport de M. Haindorff, aurait retiré du mercure métallique en distillant le cerveau d'un individu qui avait pris pendant longtemps une préparation mercurrielle »

Non, jamais M. Orfila n'a fait semblable expérience; il a seulement, comme il est facile de le voir, répété un fait qui lui a été communiqué, et l'on devine sans peine qu'il n'y attache pas une grande importance.

Expériences faites avec l'acétate de plomb.

Après avoir comparé (voir p. 58) les différents procédés indiqués par les auteurs pour rechercher le plomb accidentellement contenu dans les tissus animaux, j'ai choisi, comme étant le plus sensible, celui qui suit :

J'ai fait bouillir l'organe avec de l'eau distillée, aiguisée par quelques gouttes d'acide acétique; le décoctum, filtré et évaporé jusqu'à siccité, donne un produit que je carbonise par l'acide azotique pur; le charbon est ensuite traité à chaud par de l'acide azotique pur étendu d'eau; on pousse l'opération jusqu'à siccité; le produit est repris par l'eau distillée, et la dissolution soumise, après filtration, à un courant d'acide sulfhydrique; la liqueur alors est abandonnée à elle-même pendant deux ou trois jours. Si à ce moment il ne s'est pas formé de dépôt, on peut assurer qu'il n'y a pas de plomb; si, au contraire, il existe un précipité, il faut prouver qu'il contient du sulfure de plomb. Pour cela, on le dessèche dans une petite capsule, puis on le traite par de l'acide azotique, et on chauffe jusqu'à siccité. En touchant le produit avec de l'iodure de potassium, on obtient, s'il y a du plomb, une coloration jaune, due à la

formation de l'iodure de plomb, et avec l'acide sulfhydrique une coloration noire.

Il est bien prouvé aujourd'hui qu'en opérant de la sorte, je n'ai jamais pu obtenir que le plomb d'*empoisonnement*.

Expérience 1re. Un chien de moyenne force prend, en un mois, 15 grammes d'acétate de plomb (0,50 par jour). Le 29 septembre est le jour de la dernière prise. Il est pendu le 12 janvier, c'est-à-dire 104 jours après la dernière dose.

Nécropsie. La surface interne de l'estomac présente le pointillé blanc indiqué par mon oncle.

Le foie, l'estomac, le cerveau, fournissent du plomb; l'urine n'en a pas donné.

Exp. 2. Un chien avale, depuis le 20 novembre jusqu'au 6 janvier, 0,50 d'acétate de plomb par jour; il est tué le 9 janvier.

Nécropsie. La vessie était pleine d'urine, qu'on recueille.

Le foie, l'estomac, le cerveau et l'urine, renfermaient du plomb.

Exp. 3. Un chien prend, depuis le 20 janvier jusqu'au 6 février, 0,50 d'acétate de plomb; il meurt le 9 février.

Nécropsie. L'estomac est épaissi; sa surface interne est rouge, présente deux petites ulcérations et du pointillé blanc.

Les liquides de l'estomac et ceux qui proviennent du lavage de la face interne renferment du plomb. Il va sans dire que j'en ai trouvé dans le foie et dans les parois de l'estomac.

Exp. 4. Le 20 janvier, une chienne assez robuste commence à prendre 0,50 d'acétate de plomb; le 10 février, elle paraît tellement souffrante que je crois devoir cesser de l'empoisonner; elle meurt cependant le 11 mars.

Nécropsie. L'estomac présente un grand nombre d'ecchymoses,

dont deux du diamètre d'une pièce de 20 centimes ; le pylore est rempli par un bouchon ayant l'aspect de sang désorganisé,

Le foie et l'estomac renfermaient du plomb.

Exp. 5. Le 15 février, je fis avaler à un chien fort 0,50 d'acétate de plomb, et de même tous les jours jusqu'au 9 mars.

En sondant cet animal, j'obtiens de son urine, le 18, le 19, le 21, le 28 février et le 1er mars; constamment je retire du plomb de ses urines, quoique je n'en aie jamais eu une grande quantité à la fois.

Ce chien a été tué le 10 novembre suivant, c'est-à-dire huit mois après qu'il avait cessé de prendre du plomb ; le foie, l'intestin et le fémur, contenaient du plomb ; les reins, la graisse, prise dans l'épiploon et la peau, n'en ont pas donné.

Exp. 6. C'est une chienne ayant mis bas cinq petits le 3 mars qui est le sujet de cette expérience ; trois de ces petits ont été sacrifiés, afin de laisser à la mère plus de force pour supporter nos mauvais traitements. Le 12 mars et les jours suivants, jusqu'au 30, on lui fait avaler 0,20 d'acétate de plomb, et pendant ce temps elle allaite ses petits.

Le deux petits sont tués le 2 avril, et leurs foies donnent du plomb. Or on avait eu bien soin de ne mettre jamais à leur portée du sel de plomb, la mère n'a jamais vomi : donc le plomb trouvé dans le foie ne peut y avoir été transmis que par le lait.

La chienne est tuée le 11 juin, c'est-à-dire soixante-douze jours après la dernière prise ; son foie et son estomac contenaient du plomb, le foie en quantité considérable.

Résumé et conclusions des expériences faites avec l'acétate de plomb.

1° Du plomb d'empoisonnement peut exister dans les organes d'un animal, sans qu'aucun trouble fonctionnel en accuse la présence.

2° Quand on donne pendant un certain temps à un chien de l'a-

cétate de plomb, le plomb séjourne longtemps (huit mois au moins) dans certains organes de cet animal, foie, intestins, os.

3° L'urine renferme un composé plombique, alors même que depuis trois jours l'acétate de plomb a cessé d'entrer dans l'économie animale. De nouvelles expériences sont cependant nécessaires pour déterminer jusqu'à quelle époque, après l'empoisonnement, on peut trouver le plomb dans l'urine.

4° Tout porte à croire que le plomb passe aussi dans le lait pendant l'administration de l'acétate de plomb.

En 1843, à propos de l'affaire Pouchon, la proposition suivante fut lancée par M. Rognetta :

« Le plomb contenu dans les lavements que Pouchon avait pris dix-huit mois avant la maladie qui l'a entraîné au tombeau a pu rester niché dans les pores des membranes des intestins. »

Pour l'expertise de Riom, cette question n'avait aucune importance, mais il pourrait se présenter des cas où la solution d'un problème analogue serait de la plus grande utilité à la justice: aussi vais-je essayer de donner une réponse conforme aux faits observés jusqu'à présent.

Il est bien difficile d'admettre que le plomb ou un composé plombique séjourne mécaniquement retenu dans les pores des membranes intestinales. C'est tout au plus s'il est permis de supposer que ce métal puisse rester aussi longtemps combiné avec les tissus. Et pourtant, nous avons maintenant, ce qui manquait à M. Rognetta, des expériences à invoquer en faveur d'une pareille hypothèse.

L'assertion de M. Rognetta est donc très-hasardée, propre cependant à soulever des doutes; mais les éléments ne manqueront pas en général, dans un cas de médecine légale, pour détruire un édifice dont les fondements sont aussi mal assurés.

Expériences faites avec le sulfate de cuivre.

Pour chercher le cuivre, j'ai mis en usage le procédé suivant, que j'avais reconnu (voir page 60) le plus sensible de tous ceux qui ont été indiqués par les auteurs. J'ai fait bouillir l'organe avec de l'eau distillée, aiguisée par quelques gouttes d'acide acétique; le décoctum, filtré et évaporé jusqu'à siccité, laisse un produit qui est carbonisé par l'acide azotique pur. Le charbon est ensuite repris par l'acide azotique pur étendu d'eau; l'opération est poussée jusqu'à ce que tout l'acide soit complétement évaporé; le second produit est repris par l'eau distillée, et la dissolution soumise, après filtration, à un courant d'acide sulfhydrique, jusqu'à saturation. La liqueur alors est abandonnée à elle-même pendant deux ou trois jours; si à ce moment il ne s'est pas formé de dépôt, on peut assurer qu'il n'y a pas de cuivre; si, au contraire, il existe un précipité, il faut prouver qu'il contient du sulfure de cuivre. Pour cela, on le lave parfaitement à trois ou quatre reprises avec de l'eau distillée, puis on le déssèche dans une petite capsule de porcelaine, et on le traite par de l'acide azotique, que l'on évapore complétement. Quand le produit est complétement sec, on le touche avec une goutte de cyanure jaune de potassium et de fer; ce réactif donne lieu à une coloration brun-marron; et avec de l'ammoniaque, qui doit déterminer la formation d'un ammoniure bleu, quand il y a du cuivre. Quelquefois le fer masque ces réactions par la coloration verte que sa présence occasionne. En ce cas, il faut reprendre le produit par de l'ammoniaque pure, filtrer, évaporer la liqueur qui a passé, et essayer les réactions précédentes.

En opérant comme il vient d'être dit, on peut être sûr que, si l'analyse fournit du cuivre, c'est du cuivre d'empoisonnement.

Expérience 1re. Le 15 septembre, on fait avaler à une chienne

robuste 0,12 de sulfate de cuivre, et ainsi de suite tous les jours, jusqu'au 19 novembre.

Elle est tuée le 7 février, c'est-à-dire soixante-dix-sept jours après la dernière prise ; le foie et l'estomac contenaient du cuivre.

Exp. 2. Le 21 novembre, on fait avaler à un chien fort 0,15 de sulfate de cuivre ; on continue tous les jours jusqu'au 6 décembre. L'animal est tué le 6 février suivant ; le foie, l'estomac et les poumons, contiennent du cuivre.

Exp. 3. On donne à un chien fort 0,15 de sulfate de cuivre, le 6 février et les jours suivants jusqu'au 17. Le 7, le 9, le 11 et le 13, je prends de son urine, et j'y trouve du cuivre. Le 17 et le 18, je ne lui fais pas avaler de sulfate de cuivre.

L'urine prise le 19 au matin contient du cuivre. Le 19, je recommence à lui donner les 0,15 de sulfate de cuivre jusqu'au 3 mars exclusivement. L'urine recueillie le 5 et le 6 mars renferme du cuivre ; celles qui ont été prises, à partir du 7 jusqu'au 17, n'en renferment pas.

Le 2 juin, l'animal commence à maigrir, et il meurt le 9 du même mois, c'est-à-dire *cent cinq jours* après le 2 mars, jour de la dernière prise.

Le foie et l'estomac renferment du cuivre.

Exp. 4. Un chien fort prend tous les jours, depuis le 15 février jusqu'au 14 mars, 0,15 de sulfate de cuivre.

Son urine ne m'a jamais donné de cuivre ; peut-être est-ce parce que, voulant examiner séparément l'urine de chaque jour, je n'ai pas agi sur une quantité suffisante. L'animal est pendu le 10 novembre, huit mois presque après que l'administration du sulfate de cuivre avait été arrêtée.

Le foie, l'intestin et le fémur, contenaient du cuivre ; la peau et la graisse ne m'en ont pas donné.

Résumé et conclusions des expériences faites avec le sulfate de cuivre.

1° Un animal peut porter du cuivre d'empoisonnement dans ses organes sans que sa santé en paraisse altérée.

2° Comme les composés de plomb, les composés de cuivre séjournent longtemps, huit mois au moins, dans les tissus des animaux qui, pendant quelque temps, ont été soumis à l'usage répété du sulfate de cuivre. Il paraît aussi se concentrer de préférence dans le foie, les intestins et les os.

3° L'urine charrie un composé cuivreux, lorsque, depuis trois jours, le sulfate de cuivre n'entre plus dans l'économie animale. En contient-elle le quatrième, le sixième et le huitième jour? Des expériences sont nécessaires pour établir le fait.

Expériences faites avec le nitrate d'argent.

Voici par quelles opérations j'ai recherché l'argent.

L'organe à examiner est chauffé dans une capsule de porcelaine jusqu'à incinération. Les cendres sont reprises par l'acide azotique étendu d'eau, et jetées sur un filtre. Dans la liqueur filtrée, on verse une dissolution de chlorure de sodium; si la liqueur contient un composé d'argent, il se forme un précipité qui présente les caractères du chlorure d'argent, insoluble dans l'acide azotique, soluble dans l'ammoniaque, et devenant violet sous l'influence de la lumière.

Si la liqueur n'est pas troublée par le chlorure de sodium, il faut rechercher l'argent dans les cendres, où il peut se trouver à l'état de chlorure. Pour cela, on traite les cendres par l'ammoniaque, on filtre; on neutralise l'ammoniaque, et dans la liqueur neutralisée, on verse du chlorure de sodium; s'il ne se forme pas du chlorure d'argent, pour nous l'organe ne contenait pas de composé argentique.

Expérience 1re. Une chienne assez robuste prend, le 1er octobre et jours suivants jusqu'au 19 novembre, 0,25 d'azotate d'argent ; elle est tuée le 19 juin de l'année suivante, c'est-à-dire sept mois après l'administration de la dernière dose de toxique.

Ses organes ne m'ont pas fourni d'argent.

Exp. 2. Le 15 février, on fait avaler à un chien fort 0,25 d'azotate d'argent. On continue jusqu'au 15 mars.

J'ai recueilli au moins quinze fois l' urine de l'animal; jamais je n'y ai trouvé d'argent.

Ce chien est tué le 5 juin, c'est-à-dire quatre-vingts jours après la dernière prise ; son foie renfermait de l'argent ; l'estomac n'en contenait pas.

Exp. 3. Le sujet de cette expérience est une chienne ayant mis bas cinq petits, le 8 mai, trois sont sacrifiés. On lui donne 0,10 d'azotate d'argent tous les jours, depuis le 13 jusqu'au 29.

Ses petits sont tués le 2 juin. Leurs foies ne renfermaient pas d'argent.

La mère est tuée le 10 novembre, cinq mois après l'administration de la dernière dose de toxique. Dans son foie, j'ai trouvé de l'argent ; je n'en ai pas décelé dans les intestins, la graisse, les reins, la peau.

Résumé et conclusions des expériences faites avec l'azotate d'argent.

1° L'argent peut exister dans les organes d'un animal, sans qu'aucun trouble fonctionnel en accuse la présence.

2° Quand on administre l'azotate d'argent à des chiens, l'argent séjourne longtemps (cinq mois au moins) dans leurs organes. Je n'en ai pas constaté l'existence au bout de sept mois.

3° Le foie est l'organe où il séjourne le plus longtemps.

4° L'urine, contrairement à ce qui arrive pour la plupart des poisons, ne m'en a pas fourni.

5° Il faut donc chercher une autre voie d'élimination.

J'ai déjà dit que Kramer n'a pas trouvé de l'argent dans l'urine, quand il avait été administré à l'état de nitrate, tandis qu'il y avait découvert la présence de ce métal, lorsqu'on l'avait fait prendre à l'état de chlorure.

RÉSUMÉ DE TOUT CE QUI A ÉTÉ DIT JUSQU'A PRÉSENT.

Un grand nombre de poisons, après avoir été absorbés, passent dans les divers produits de sécrétion : urine, sueur, salive, sécrétion gastro-intestinale, etc., tous ne vont pas dans tous les produits; le plus grand nombre cependant se trouve dans l'urine. Il est remarquable que l'arsenic et l'iode ne passent pas dans la bile; ce sont les seuls que l'on y ait cherchés jusqu'à ce jour; peut-être en sera-t-il de même pour d'autres corps vénéneux.

C'est ainsi que les substances nuisibles sont, petit à petit, entraînées au dehors; quelques-unes, comme l'arsenic et le mercure, dans un assez court délai; tandis que d'autres se retrouvent encore dans les organes, quatre, cinq, et huit mois après leur introduction.

Il est évident que plus les sécrétions entraînent de poison, plus l'élimination sera rapide. Or, comme l'urine est la principale voie par laquelle s'échappent les substances toxiques, on peut dire, d'une manière générale, que plus l'urine entraînera d'un composé vénéneux, plus ce corps sera promptement expulsé. Je suis loin de vouloir poser une loi absolue; mais cette idée m'a été suggérée par quelques faits indiqués avant moi, et par quelques-unes de mes expériences. Ainsi l'arsenic et le mercure passent dans l'urine, même le septième jour après l'intoxication; leur élimination se fait en quelques jours. Le plomb et le cuivre ne se retrouvent pas dans l'urine le quatrième jour après l'administration de l'acétate de plomb et du sulfate de cuivre. Leur expulsion n'est pas complète en huit mois. Ce qui arrive pour l'argent n'est guère d'accord, il est vrai, avec cette manière de voir; mais il est probable que ce métal, après l'administration du nitrate d'argent, est expulsé par d'autres voies que la sécrétion urinaire.

Lorsqu'un poison est absorbé, l'emploi des diurétiques, des purgatifs et des sudorifiques, en facilitant son expulsion, peut rendre

les plus grands services à la thérapeutique, même pour ceux des poisons qui ne sont pas facilement expulsés avec l'urine.

La médication précédente peut et doit accélérer l'élimination.

Un poison peut exister dans nos tissus, sans que nous puissions par l'analyse de l'urine, en soupçonner la présence.

Un animal peut porter dans ses organes des éléments toxiques, sans qu'on puisse remarquer aucun trouble dans sa santé.

Puisque la partie de poison absorbée va successivement diminuant, jusqu'à un certain moment, il est impossible et absurde de vouloir calculer la quantité de poison administrée, d'après la quantité de poison trouvée dans les organes; cela en écartant même les mille autres causes d'erreur, telles que les vomissements, les pertes d'expériences, l'inégale répartition du poison.

Il faut se garder de conclure de ce qu'un poison séjourne très-longtemps dans l'économie, qu'il y reste indéfiniment; car, lorsqu'on administre du nitrate d'argent à des chiens, il est facile de retrouver l'argent dans leur foie au bout de cinq mois, tandis qu'on n'en découvre pas quand ces animaux ont vécu sept mois après l'intoxication.

Comment comprendre ce séjour? D'après les faits connus jusqu'à présent, et les idées physiologiques généralement admises, il me semble rationnel d'admettre qu'après l'expulsion d'une certaine proportion du toxique absorbé, la portion restante est tolérée par certains organes sans aucun accident, tandis que les autres réagissent et s'en débarrassent; c'est dans le foie que les poisons paraissent séjourner le plus longtemps.

Peut-on appliquer les résultats obtenus avec certains poisons à d'autres qui offrent avec eux plus ou moins d'analogie de composition ou de propriétés? Non; je n'oserai même pas avancer que l'acétate de cuivre se comporterait de même que le sulfate du même métal, au point de vue de l'élimination.

L'accumulation des doses peut avoir lieu dans certains organes.

après l'absorption, pour les médicaments administrés à des intervalles plus courts que le temps nécessaire à leur élimination.

Ne serait-il pas possible, comme l'a fait entrevoir mon oncle, dans ses leçons à la Faculté, que des antidotes pussent neutraliser l'action délétère de certains poisons, même après l'absorption, lorsque ceux-ci sont déjà dans le sang, le foie, la rate, etc. ; et cela de deux façons, soit en formant des composés moins vénéneux, soit en formant des combinaisons plus faciles à éliminer. Deux sortes de preuves peuvent être invoquées pour décider la question : la cessation ou l'amendement des symptômes alarmants, le passage des nouvelles combinaisons dans les produits excrémentitiels; ce dernier cas se rattacherait intimement à notre travail.

Un exemple facilitera beaucoup l'intelligence de ce qui précède; mais qu'il soit bien établi que je n'entends faire qu'une hypothèse, aucun fait n'existant encore sur un sujet si digne d'attention, et peut-être fécond en résultats.

Supposons qu'on dépose dans une plaie faite à la cuisse d'un chien du chlorure de baryum, le sel sera absorbé et l'animal empoisonné. On fait avaler peu de temps après une certaine quantité de sulfate de soude : admettons que le sulfate de baryte se forme dans le sang et les organes. Si le sulfate de baryte formé est moins vénéneux, ou s'il est plus facilement éliminé que le chlorure de baryum, les accidents vont se calmer, et l'animal sera au moins soulagé, peut-être guéri; c'est donc un traitement à tenter.

Deux objections peuvent être opposées à ce raisonnement.

Voici la première : M. Bernard a remarqué, dans plusieurs expériences, qu'après l'injection d'un sel de fer et du prussiate de potasse dans les veines d'un animal, il ne se formait pas de bleu de Prusse dans le sang. Ce liquide organique s'opposerait donc à la réaction précédente : mais sera-t-il un obstacle à toutes les réactions? Ce n'est pas encore démontré.

D'ailleurs, dira-t-on, comment admettre que le sulfate de baryte

insoluble sera facilement éliminé? A cela je répondrai : On a été bien surpris lorsque, pour la première fois, on a trouvé du plomb dans le foie, après l'introduction dans l'estomac du sulfate de plomb. L'étonnement a cessé lorsqu'on a appris que le sulfate de plomb est soluble dans une liqueur acide, surtout si elle renferme du chlorure de sodium ; pourquoi le sulfate de baryte ne trouverait-il pas dans le sang des conditions de solubilité, et par conséquent des conditions favorables à l'élimination?

Encore une fois, je n'ai ici d'autre but que d'appeler l'attention sur une idée digne d'être étudiée, par cela seul qu'elle vient d'un homme qui a consacré sa vie à l'étude de la toxicologie. C'est peut-être une source de travaux intéressants pour la science et de préceptes utiles à l'humanité ; je devais la signaler.

APPLICATIONS A LA MÉDECINE LÉGALE DE LA QUESTION RELATIVE A L'ÉLIMINATION DES POISONS.

En abordant le point si difficile de toxicologie qui fait le sujet de ce travail, mon but a été surtout d'éclaircir quelques questions médico-légales.

Un grand nombre d'expertises, en effet, ne peuvent recevoir une solution satisfaisante que par une connaissance approfondie de l'élimination des poisons.

Quelques exemples feront ressortir la vérité de ce que j'avance.

A. Un individu qui a suivi un traitement mercuriel au sublimé corrosif meurt quatre mois après avoir cessé cette médication, empoisonné par les préparations mercurielles. L'analyse, exécutée d'après les procédés connus jusqu'à ce jour (et dorénavant je supposerai toujours cette condition), fait découvrir du mercure dans ses organes ; la défense peut, à cause des antécédents, jeter les plus grands doutes sur l'origine de ce métal. D'après mes expériences, on peut affirmer que le mercure ne provient pas des préparations hydrargyriques prises comme médicaments ; car, après l'admistration du sublimé corrosif, le mercure ne reste pas plus de dix-huit jours dans les tissus animaux.

B. Une expertise, faite selon toutes les règles, établit l'existence d'une certaine quantité d'arsenic dans le cadavre d'un individu, V***. Tout prouve que le poison n'a pu y pénétrer que pendant la vie ; mais V*** a pu absorber, par exemple, dans une usine affectée au travail de minerais chargés d'arsenic, de l'arsenic un mois avant sa mort. Peut-on affirmer que l'arsenic trouvé n'est pas celui que M. V*** avait absorbé à cette époque ? Oui : l'arsenic est éliminé en quinze jours.

M. Raspail, pour attaquer l'expertise faite à Tulle, qui démontrait l'existence de l'arsenic dans le corps de Lafarge, imagina toutefois, après Me Paillet, l'objection suivante : « La respiration pul-

monaire, dans certaines usines, est capable d'introduire dans le corps des quantités appréciables d'émanations arsenicales. Les minerais de fer du Limousin ne sont certes pas exempts d'arsenic, et Lafarge était maître de forges, s'occupant activement d'expériences propres à donner une grande extension à son exploitation. »

Or Lafarge avait cessé depuis cinquante jours de paraître à sa fabrique lorsqu'il mourut; donc, au moment de sa mort, l'arsenic qu'il avait pu absorber au Glandier devait être complétement expulsé. L'objection de M. Raspail n'a donc aucune valeur.

C. Un individu survit quinze jours à un empoisonnement par le sublimé corrosif ou par l'acide arsénieux. Il est très-probable que les experts consultés par la justice ne trouveront dans ses organes ni mercure ni arsenic. Ils commettraient cependant une grossière erreur, s'ils concluaient qu'il n'y a pas eu empoisonnement.

D. Si l'analyse n'a décelé que des traces d'un corps vénéneux, est-on autorisé à conclure qu'il n'y a pas eu ingestion d'une quantité de toxique suffisante pour occasionner la mort? Non! mille fois non. Il suffit d'avoir étudié comment les poisons sont expulsés de l'économie animale, pour être convaincu que cette conclusion serait contraire à une bonne interprétation des faits.

Voilà un certain nombre de problèmes que l'expert ne peut résoudre, s'il ne connaît la marche de l'élimination. Dans tous ces cas, cette connaissance est nécessaire et suffisante; dans beaucoup d'autres, sans être aussi indispensable et sans donner le dernier mot, elle pourra être de la plus grande utilité : en voici quelques exemples :

E. Un ouvrier d'une fabrique de céruse meurt deux mois après avoir cessé complétement de manipuler les préparations saturnines. Dans ses organes, l'expert trouve du plomb d'empoisonnement. Ce plomb a-t-il été administré par une main criminelle, ou provient-il simplement des composés que cet ouvrier a pu absorber à la fabrique? Nos connaissances sur l'élimination nous commandent la réserve; mais, tandis que jusqu'à présent le doute n'était fondé

que sur une hypothèse, dans le moment actuel, le doute est fondé sur des faits.

Pour faire à cette question une réponse satisfaisante, l'expert devra étudier avec soin le développement, la marche et les symptômes de la maladie qui a précédé et déterminé la mort, et combiner ces données avec celles que fournit l'étude de l'élimination.

A l'article *Plomb*, j'ai déjà discuté l'assertion émise par M. Rognetta, à propos de l'affaire Pouchon. Je n'y reviendrai pas ici; je crois avoir prouvé qu'elle ne pouvait avoir la prétention de détruire une seule des conclusions des experts, qu'elle est bien insuffisante pour embarrasser des hommes éclairés.

F. Après avoir fait usage d'une médication arsenicale, un homme meurt lorsque, depuis douze à quinze jours, il avait cessé son traitement. L'arsenic trouvé dans ses organes peut-il provenir des médicaments qu'il avait employés?

Dans cette circonstance aussi, l'expert pourra tirer grand parti des faits connus sur l'élimination; mais il devra y ajouter l'observation attentive des accidents qu'on a pu remarquer avant la mort. Il ne sera peut-être pas autorisé à donner une réponse catégorique, affirmative ou négative, mais il mettra toutes les chances de son côté.

C'est principalement sur cette question qu'a roulé le débat scientifique devant la cour d'assises du Gers. Lacoste, tourmenté par une affection cutanée, avait fait usage d'une médication arsenicale. Tout à coup il est pris d'accidents graves qui l'entraînent au tombeau. L'arsenic trouvé dans ses organes provient-il des préparations arsenicales prises à titre de médicaments? Connaissant ce qui avait été dit sur l'élimination de l'arsenic, les experts devaient immédiatement rechercher à quelle époque Lacoste avait cessé l'usage des composés d'arsenic. C'est ce qu'ils n'ont pas fait. Aussi leurs réponses ont-elles été vagues, insuffisantes. Ils ont négligé l'élément principal de la question.

Comme les experts, nous manquons des données nécessaires pour une solution satisfaisante ; cependant un mot du défenseur de Mme La-

coste nous permet de croire que la justice aurait pu être suffisamment éclairée. Me Alem a interrompu un des experts pour dire : « Nous prétendons que Lacoste a pris des remèdes, tant intérieurs qu'extérieurs, médicaments ou frictions imprégnés d'arsenic ; nous soutenons qu'il en a fait usage non-seulement le 29 et le 30 avril, mais en mai, presque à sa mort, au moment où il se préparait au voyage de Bordeaux. »

L'avocat, en parlant ainsi, ramenait la discussion sur son vrai terrain ; si on l'y avait suivi, on aurait sans doute découvert que la médication arsenicale avait été suspendue dès les trois premiers jours de mai. Or, comme Lacoste était mort le 23 de ce mois, les experts, par cela seul que quinze, vingt jours s'étaient écoulés au moment de la mort, sans que Lacoste eût ingéré de l'arsenic comme médicament, auraient pu conclure que très-probablement l'arsenic trouvé dans les organes ne provenait pas de ces médicaments. D'ailleurs les symptômes graves, vomissements, coliques, garde-robes, vives souffrances (il disait avoir le feu dans le corps), altération des traits, ne sont survenus que le 16 mai, neuf jours au moins après que Lacoste avait cessé son traitement et immédiatement après avoir bu un verre de vin.

Est-il possible d'admettre que les accidents observés fussent déterminés par le toxique introduit dans l'économie à titre de médicament dix jours auparavant, et par conséquent en grande partie éliminé ? Non. Avec ces deux données fournies, l'une par la marche de l'élimination, l'autre par l'étude des symptômes, on pouvait formuler la conclusion suivante : Il nous paraît excessivement probable qu'il y a eu une nouvelle ingestion d'arsenic, sans pouvoir toutefois l'affirmer.

Combien, on le voit, la marche de l'élimination n'aurait-elle pas mieux servi à résoudre la question, que les conditions d'absorption et de quantité invoquées par les experts et développées à grands frais devant le tribunal.

Il est inutile de multiplier ces exemples. Ceux qui précèdent renferment à peu près tous les cas, je crois, qui peuvent se présenter

en pratique avec des nuances variées ; ils mettent bien en relief pourquoi je me suis décidé à tenter de vaincre de pareilles difficultés.

En résumé donc, la connaissance de l'élimination des poisons est appelée à jouer un grand rôle en médecine légale; mais tout ce qui se rapporte à cette question doit être traité avec la plus grande circonspection. Des expériences nombreuses sont nécessaires pour résoudre les problèmes soulevés par cette étude.

Je crois avoir démontré que chaque corps doit être mis à l'épreuve, et ici les épreuves sont longues. On comprendra donc combien il faut de temps et de peine pour arriver, en n'accordant aux faits que juste leur importance, à quelques minimes résultats et formuler quelques propositions suivies de points d'interrogation.

C'est avec cette prudence, je crois, qu'il faut aborder le sujet, si l'on veut échapper aux déceptions qu'entraînent si souvent la précipitation et l'assurance.

COMPARAISON DES PROCÉDÉS PROPOSÉS

POUR RECHERCHER

LE PLOMB, LE CUIVRE, ET LE MERCURE,

CONTENUS

DANS LES SUBSTANCES ORGANIQUES.

Plomb et cuivre.

J'ai déjà dit qu'il était nécessaire, pour bien étudier l'élimination, de mettre en usage les moyens d'analyse les plus sensibles. Il était donc important pour moi de commencer mon travail par la comparaison des procédés propres à découvrir dans des matières organiques les différents composés dont je voulais connaître l'élimination ; je consacre à cette comparaison un chapitre spécial, parce que dans une foule de cas, elle peut être utile aux toxicologistes.

Trois procédés sont proposés pour la recherche du plomb et du cuivre.

1° *Procédé de M. Orfila.* La matière organique desséchée est détruite par l'acide azotique pur et concentré.

Pour cela, on introduit dans une capsule de porcelaine, que l'on placera sur un feu doux, un poids d'acide concentré marquant 41 degrés à l'aréomètre, égal à celui de la matière sur laquelle on opère ; on ajoutera peu à peu, et à des intervalles d'une minute environ, quelques fragments de la matière coagulée. On continue à

chauffer, en évitant la production de la mousse et la déperdition de matière, jusqu'à ce que le tout soit parfaitement carbonisé ; après avoir laissé refroidir le vase, on enlève le charbon , on le pulvérise dans un mortier de verre ou de porcelaine, et on le fait bouillir pendant vingt ou vingt-cinq minutes avec de l'acide azotique étendu de son volume d'eau ; on filtre ; la liqueur incolore, jaunâtre ou jaune, contenant de l'azotate de cuivre ou de plomb, sera évaporée jusqu'à siccité pour chasser complétement l'excès d'acide. Le produit, traité par l'eau distillée bouillante, fournit un solutum dont on précipite le cuivre ou le plomb à l'aide de l'acide sulfhydrique.

2° *Procédé de M. Millon.* La substance organique est carbonisée par son poids d'acide azotique pur et concentré, additionné d'un quinzième de chlorate de potasse cristallisée.

Comme dans le procédé que nous venons de décrire, on ne projette la matière organique que par petites portions; après avoir laissé refroidir la capsule qui a servi à la carbonisation, on enlève le charbon, on le pulvérise, on le fait bouillir avec de l'acide azotique étendu de son volume d'eau, on filtre, on chasse complétement l'acide en excès, et on reprend le résidu par l'eau distillée bouillante; la dissolution, ainsi obtenue, est traitée par l'acide sulfhydrique.

3° *Procédé de MM. Flandin et Danger.* Carboniser les matières animales par le tiers de leur poids d'acide sulfurique, porter le charbon jusqu'à la température rouge obscur, réduire ce charbon en poudre, le traiter par une quantité d'acide sulfurique suffisante pour l'humecter; faire bouillir sans réduire tout à fait sec, et reprendre par l'eau pour faire la dissolution dans laquelle on recherchera les caractères des dissolutions cuivreuses.

Dans la recherche du plomb, le charbon sera repris par de l'acide chlorhydrique. Telle est la série d'opérations conseillées par MM. Flandin et Danger.

Je me suis toujours conformé rigoureusement à ces descriptions dans mes expériences.

Pour comparer les résultats, j'ai pesé les précipités de plomb et de cuivre après les avoir bien desséchés. Quelquefois il a fallu brûler, au moyen de l'acide azotique, le soufre et le peu de substance organique mêlée au sulfure ; le résidu, qui ne contenait plus que de l'azotate de plomb ou de cuivre, a été repris par l'eau bouillante et précipité de nouveau par l'acide sulfhydrique.

On voit que ces pocédés ne diffèrent véritablement entre eux que par l'agent employé à la destruction de la matière organique.

Un mot avant de commencer cette comparaison. Les opérations chimiques entraînent toujours avec elles des pertes, de légères erreurs, que le plus habile ne saurait éviter. Or ces pertes ne sont pas les mêmes à chaque opération. Il en résulte qu'une analyse ne donne pas des résultats identiques, quoiqu'elle ait toujours été faite par le même procédé.

Avant donc de comparer ces procédés entre eux, j'ai cru qu'il ne serait pas inutile de voir jusqu'à quel point varieraient les résultats obtenus par le même procédé. C'est dans cette intention que j'ai fait l'expérience suivante.

A quatre heures, j'ai introduit dans l'estomac d'un chien une dissolution de 30 grammes d'acétate de plomb. L'œsophage a été lié. L'animal est mort le lendemain à sept heures du matin, et l'autopsie en a été faite à une heure le même jour. L'estomac est plein d'un liquide blanchâtre ; la face interne présente l'aspect d'une masse de craie mouillée. En enlevant cette couche crétacée, on trouve au-dessous la membrane muqueuse ramollie et ulcérée en plusieurs points. Du côté du pylore dans le grand cul-de-sac, existe une plaque dure, crétacée, de la largeur d'une pièce de 5 francs, et occupant toute l'épaisseur de la paroi, de sorte qu'elle est aussi apparente à la face externe qu'à la face interne du ventricule.

Les liquides trouvés dans l'estomac ont été recueillis avec soin.

On les a fait bouillir et filtrer. Le liquide qui a passé a été partagé en deux parties égales. Chacune de ces deux parties a été carbonisée par l'acide azotique ; l'une a donné 228, et l'autre 230 miligrammes de sulfure de plomb. Le foie a été réduit en pulpe, et cette pulpe divisée en deux parties de 25 grammes ; ces deux parties, carbonisées par le procédé de M. Millon, ont donné l'une 7, et l'autre 8 milligrammes de sulfure de plomb.

On verra par la suite que les différences entre les résultats fournis par les trois procédés sont trop considérables pour pouvoir être attribuées à ces légères erreurs de manipulation.

EXPÉRIENCES COMPARATIVES.

Plomb.

On a fait trois mélanges de 50 grammes de foie avec 50 centigrammes d'acétate de plomb ; chacun de ces mélanges a été traité par un des trois procédés.

Voici qu'elle est la quantité de sulfure de plomb obtenue dans chaque opération :

Acide nitrique........................	14 centigr.
Acide nitrique et chlorate de potasse...	5 centigr. (il y a eu déflagration).
Acide sulfurique......................	7 centigr.

Chacun des trois procédés a été mis deux fois à l'épreuve sur six mélanges de 50 grammes de foie et 50 centigrammes de sulfure de plomb.

Voici les résultats obtenus :

Acide azotique..........	0,30 0,32
Acide azotique et chlorate de potasse..	0,10 (déflagration). 0,25
Acide sulfurique.........	0,09 0,08

Il me restait encore à examiner si lorsque le poison a été porté dans les organes par l'absorption, les choses se passeraient de même.

Un chien avale à deux heures une dissolution de 30 grammes d'acétate de plomb; l'œsophage est lié. L'animal meurt le lendemain à onze heures : il est ouvert immédiatement. L'œsophage et l'estomac contiennent des matières jaunes, comme terreuses; ils sont complétement tannés. On remarque à la muqueuse du pylore un pointillé jaune, ayant l'aspect de l'iodure de plomb.

On réduit en pulpe 75 grammes de foie, et on divise cette pulpe en trois parties égales.

Chacune de ces trois parties est traitée par un des procédés que je veux comparer.

Voici les résultats :

Acide nitrique........................	0,01 de sulfure.
Acide nitrique et chlorate de potasse...	0,008
Acide sulfurique.....................	0,006

Les liquides de l'estomac sont aussi partagés en trois parties égales, dont chacune est carbonisée par un des trois procédés.

Voici les résultats fournis par chaque procédé :

Acide nitrique........................	0,20
Acide nitrique et chlorate de potasse...	0,15
Acide sulfurique.....................	0,11

Les chiffres sont concluants.

Le procédé qui consiste à carboniser par l'acide sulfurique est bien distancé par les deux autres, et la carbonisation par l'acide nitrique seul est supérieure à celle que M. Millon à proposée. On a pu remarquer que la carbonisation, après le mélange d'acide nitrique et de chlorate de potasse, donne souvent lieu, malgré tous les soins, à une déflagration, ce qui entraîne des pertes de matière.

Dans ce cas seulement, ce procédé est inférieur à celui de MM. Flandin et Danger.

Cuivre.

Expérience 1re. A 50 grammes de foie réduit en pulpe ont été ajoutés 50 centigrammes de sulfate de cuivre. Le mélange a été divisé en trois parties égales, et chaque partie carbonisée par un des procédés que je voulais comparer. Voici combien chaque opération nous a donné de sulfure de cuivre :

Acide nitrique......................	0,2
Acide nitrique et chlorate de potasse...	0,1 (déflagration).
Acide sulfurique.....................	0,05

Exp. 2. Trois mélanges de 25 grammes de foie avec 2 grammes de sulfate de cuivre, traités suivant les procédés indiqués, nous ont donné :

Acide nitrique......................	0,1
Acide nitrique et chlorate de potasse...	0,1
Acide sulfurique.....................	0,02

Exp. 3. J'introduis dans l'estomac d'un chien de petite taille une dissolution de 30 grammes de sulfate de cuivre, et je lie l'œsophage : l'animal meurt une heure après au milieu d'efforts de vomissements très-violents.

L'estomac était plein d'un liquide bleu ; la membrane muqueuse ramollie présente une ulcération au grand cul-de-sac. L'intestin grêle est d'une couleur bleuâtre, et paraît comme tanné.

Le foie est divisé en trois parties de 45 grammes. Voici quelles sont les quantités de sulfure de cuivre fournies par chacune de ces portions :

Acide nitrique......................	0,04
Acide nitrique et chlorate de potasse...	0,02
Acide sulfurique.....................	0,01

Les liquides de l'estomac, après avoir été soumis à l'ébullition et filtrés, ont donné :

Acide nitrique............................	1 gr.
Acide nitrique et chlorate de potasse........	0,9
Acide sulfurique..........................	0,6

La conclusion ici encore est facile à déduire des chiffres. L'acide sulfurique, pour le cuivre comme pour le plomb, est en défaut. Et l'acide nitrique paraît avoir un léger avantage sur le procédé de M. Millon.

Mercure.

Les expériences faites jusqu'à ce jour montraient (Orfila, *Toxicologie,* t. 1, p. 723, 5e édit.) que de tous les procédés propres à déceler le mercure dans les substances organiques, le meilleur était le suivant.

Les substances organiques (il ne s'agit ici que du parenchyme des organes) desséchées sont introduites dans une cornue de verre tubulée avec le sixième de leur poids d'acide sulfurique concentré et pur. A cette cornue est adapté un récipient qui plonge dans l'eau froide; on élève successivement la température de la cornue, et on pousse l'opération à une chaleur modérée jusqu'à ce que la matière soit réduite en un charbon à peu près sec. Ce charbon, on le traite par 50 ou 60 grammes d'eau régale jusqu'à presque siccité; il est ensuite lavé avec de l'eau distillée bouillante et jeté sur un filtre. Dans la liqueur filtrée sont plongées des lames de cuivre.

Aux liquides distillés à la première opération, on ajoute l'eau qui a lavé les parois de la corne, surtout du col; s'ils ne sont pas trop chargés de matières organiques, on y plonge immédiatement les lames de cuivre; si au contraire les matières organiques peuvent masquer le mercure, on les fait bouillir avec de l'eau régale, et on fait traverser la dissolution par un courant de chlore gazeux. On

filtre le produit de cette opération, et on l'évapore en vases clos jusqu'à siccité, afin de chasser l'excès d'acide. Le résidu est repris par l'eau, et dans la liqueur sont plongées les lames de cuivre.

L'avantage de la destruction de la matière organique au moyen d'un courant de chlore, pour la recherche de l'acide arsénieux, a suggéré à M. Lanaux l'idée de revenir au procédé proposé par mon oncle en 1836, et employé encore aujourd'hui pour découvrir le mercure dans l'urine.

Voici comment M. Lanaux conseille de rechercher le mercure. L'organe est découpé en petits morceaux et réduit en pulpe; à cette pulpe est ajoutée une assez grande quantité d'eau pour que le mélange puisse facilement être traversé par un courant de chlore gazeux; ce courant doit être prolongé jusqu'à ce que la matière ait l'aspect d'une bouillie blanche. Alors le ballon qui contient l'organe est bouché de sorte que le chlore en excès puisse réagir pendant vingt-quatre heures sur la matière organique. Lorsque la réaction paraît suffisante, cette masse contenant des flocons albumineux et graisseux est jetée sur un filtre et bien lavée; le liquide est rapproché dans une cornue tubulée munie d'un récipient. Si la destruction de la matière animale a été complète, le liquide reste transparent, tout en brunissant légèrement; sinon, le liquide devient noir, et il est indispensable de recommencer sur cette matière la même opération. Dans le liquide ainsi rapproché on plonge des lames de cuivre; on peut aussi en mettre dans la partie qui a passé la distillation, mais, quoique je l'aie fait très-souvent, jamais je n'y ai trouvé trace de mercure. Il est bien entendu qu'il faut toujours vérifier les caractères du mercure sur celui qui paraît être déposé à la surface des lames de cuivre.

Ce procédé n'est pas applicable à tous les cas: ainsi il ne doit pas être employé lorsque les substances organiques sont grasses ou pourries; on sait en effet que dans ces deux circonstances le chlore est un mauvais agent de destruction.

Des expériences faites il y a quelques années avaient convaincu

M. Lanaux de la supériorité de ce dernier procédé. Avant de lui donner la préférence, j'ai voulu faire moi-même quelques expériences comparatives.

Expérience 1re. 50 grammes de bouillon ont été mélangés avec 10 grammes d'eau distillée tenant en dissolution 1 milligramme de sublimé corrosif; le mélange, traité par l'acide sulfurique, en suivant la marche indiquée plus haut, ne m'a pas donné trace de mercure.

Exp. 2. Un mélange identique à celui de l'expérience précédente, soumis aux diverses opérations du procédé du chlore, a fait déposer une quantité de mercure, sur les lames de cuivre, suffisante pour en constater les caractères.

Exp. 3. 25 grammes de foie sont réduits en pulpe; à cette pulpe j'additionne 25 grammes d'eau distillée tenant en dissolution 2 milligrammes de sublimé corrosif. Le procédé de l'acide sulfurique ne met pas en évidence le mercure.

Exp. 4. Dans le mélange précédent le mercure est cherché par le procédé du chlore; les lames de cuivre se recouvrent du métal cherché, et je peux en vérifier tous les caractères.

Ces résultats sont assez d'accord avec un fait connu que je veux cependant rappeler. Le charbon a la propriété d'absorber beaucoup de substances, et, entre autres, le sublimé corrosif; de sorte que, si l'on met du charbon sur un filtre et qu'on y verse une dissolution de bichlorure de mercure, le liquide qui a traversé le charbon peut ne plus contenir trace de sublimé, et l'eau régale n'enlève à ce charbon qu'une partie du bichlorure de mercure qu'il a absorbé. J'ai fait plusieurs fois cette expérience et toujours avec le même résultat. Ce serait donc le charbon qui retiendrait le composé mercuriel quand on emploie le procédé de l'acide sulfurique.

Comment se fait-il que le procédé de M. Lanaux soit supérieur à celui que M. Devergie a proposé? Malgré l'analogie extrême qui semble au premier abord exister entre ces deux procédés, il y a dans la manière de faire de M. Devergie une cause d'erreur dont le procédé de M. Lanaux est parfaitement à l'abri. En effet, quand on se borne à faire passer le courant de chlore seulement pendant deux heures, il se peut que la substance animale ne soit pas assez détruite pour abandonner à l'eau le composé mercuriel. Vous aurez beau attaquer par le chlore la liqueur qui a filtré, vous ne pourrez plus en séparer le mercure, qui doit se trouver dans la masse qui reste sur le filtre. Voilà comment on peut, je crois, concilier mes expériences avec celles qui sont rapportées dans le *Traité de toxicologie*, p. 715 et suiv.

Pour vérifier si les choses se passent ainsi, j'ai fait l'expérience suivante : 50 grammes de foie ont été réduits en pulpe et mélangés avec une dissolution contenant 5 centigrammes de sublimé corrosif. Le mélange a été dissous, à une douce chaleur, dans l'acide chlorhydrique concentré; cette dissolution a été soumise pendant deux heures à un courant de chlore gazeux. Le produit ainsi obtenu a été jeté sur un filtre; la liqueur qui a passé donnait un précipité blanc jaunâtre semblable à du lait caillé quand on y ajoutait de l'eau : ce qui prouve qu'elle contenait de la matière organique. La masse qui était restée sur le filtre, après avoir été soumise jusqu'à destruction complète à un nouveau courant de chlore, a fourni à la filtration une liqueur limpide qui renfermait une quantité notable de mercure.

Ce fait n'est peut-être pas suffisant pour prouver que mon explication est applicable à tous les cas; mais il montre que la cause d'erreur que j'ai indiquée doit souvent troubler l'opération : c'est assez pour qu'il soit facile de comprendre les résultats des expériences comparatives précédemment rapportées, et pour qu'on puisse les accepter sans répugnance.